

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Иван Павлович  
Должность: декан МТФ  
Дата подписания: 18.11.2024 00:35:54  
Уникальный программный ключ:  
bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## Аннотация

### к рабочей программе дисциплины «Оборудование машиностроительных производств»

#### 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» является изучение современного металлообрабатывающего оборудования, используемого на механических заводах и в цехах, а также в автоматизированных механосборочных производствах машиностроения.

Предметом изучения данной дисциплины является металлообрабатывающее оборудование, применяемое при производстве изделий машиностроения, функциональное назначение конкретных групп и типов оборудования и их технологические возможности.

Изучение этой дисциплины базируется на знаниях таких дисциплин, детали машин и основы конструирования, технологические процессы в машиностроении, процессы и операции формообразования, режущий инструмент.

#### 1.2 Задачи дисциплины

ознакомление с основными видами современного металлообрабатывающего оборудования;

- изучение кинематической структуры и конструкций станков;
- получение сведений о технологических и эксплуатационных возможностях станков и их наладке;
- изучение автоматизированного оборудования (станочные модули и гибкие станочные системы, интегрированные автоматизированные производства);
- изучение методов расчета формообразующих узлов станка.

#### Индикаторы, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2.1 - Осуществляет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий;

ПК-2.3 - Разрабатывает технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства;

ПК-3.1 - Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов

ПК-4.1 – Осуществляет анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серийного (массового) производства с выбором схем и средств контроля;

ПК-4.4 - Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов обработки, норм времени и материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного (массового) производства.

#### Разделы дисциплины

Классификация оборудования. Основные показатели станков. Методы формообразования поверхностей на станках

Приводы металлообрабатывающих станков. Бесступенчатое регулирование.

Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления.

Шпиндельные узлы станков.

Автоматическая система смены заготовок и инструментов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического  
факультета

*(наименование должности полностью)*

 И.П.Емельянов  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 01 » 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование машиностроительных производств

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) Технология, оборудование и автоматизация

машиностроительных производств

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, заочная)*

Программа государственной итоговой аттестации (далее в заголовках – ГИА) составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 Машиностроение, направленность «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного ученым советом университета (протокол №7 от 28.02.22.) и утвержденного ректором университета 28.02.22., в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от «09» августа 2022 г. № 727;

– приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– положением П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» (протокол № 1 от 31.08.22).

Зав. кафедрой

К.Т.Н. доцент

(ученая степень и ученое звание)

Чевычелов С.А.

Разработчик программы

К.Т.Н. доцент

(ученая степень и ученое звание)

Яцун Е.И.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры машиностроительных технологий и оборудования (протокол № 12 «23» 06 2023г.)

Зав. кафедрой

(ученая степень и ученое звание)

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры машиностроительных технологий и оборудования (протокол № 13 «01» 07 2024г.)

Зав. кафедрой

(ученая степень и ученое звание)

# 1 Цель и задачи дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» является изучение современного металлообрабатывающего оборудования, используемого на механических заводах и в цехах, а также в автоматизированных механосборочных производствах машиностроения.

Предметом изучения данной дисциплины является металлообрабатывающее оборудование, применяемое при производстве изделий машиностроения, функциональное назначение конкретных групп и типов оборудования и их технологические возможности.

Изучение этой дисциплины базируется на знаниях, полученных из курсов циклов математических, общих и естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин и особенно таких дисциплин, как теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, технологические процессы в машиностроении, процессы и операции формообразования, режущий инструмент.

## 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с основными видами современного металлообрабатывающего оборудования;
- изучение кинематической структуры и конструкций станков;
- получение сведений о технологических и эксплуатационных возможностях станков и их наладке;
- изучение автоматизированного оборудования (станочные модули и гибкие станочные системы, интегрированные автоматизированные производства);
- изучение методов расчета формообразующих узлов станка.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-2	Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации	ПК-2.1 осуществляет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования средств автоматизации и механизации производственных процессов, в том числе и на соответствие современному уровню развития техники и технологии Уметь: организовывать испытания и исследования и составлять техническую документацию Владеть: навыками

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			организации и проведения испытания и исследования промышленного оборудования, статистические методы исследования точности настройки оборудования и технологического процесса
		ПК-2.3 Разрабатывает технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства	<p>Знать:</p> <p>исполнительные движения станков, классификацию по целевому признаку: формообразования, установочные, деления, управления, вспомогательные.</p> <p>Уметь:</p> <p>Обосновывать и назначать движение формообразования, при формировании конкретной поверхности - главное движение, подач для достижения качества выпускаемой продукции.</p> <p>Владеть:</p> <p>Выбирать и применять методики проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений</p>
ПК-3	Способен организовывать внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механо-сборочного производства	ПК-3.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов	<p>Знать:</p> <p>регламентирующие документы, определяющие виды испытаний МС, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали под действием сил резания и температурных воздействий.</p> <p>Уметь:</p> <p>применять стандартные ви-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>ды испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств</p> <p>Владеть:</p> <p>методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств</p>
ПК-4	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей изделий машиностроения средней сложности	ПК-4.1 Осуществляет анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серийного (массового) производства с выбором схем и средств контроля	<p>Знать:</p> <p>блочно-модульный принцип построения МС, опции и системы управления обрабатываемыми центрами.</p> <p>Уметь:</p> <p>применить метод анализа группы изделий и синтезировать МС с использованием блочно-модульного принципа в зависимости от сложности объекта изготовления</p> <p>Владеть:</p> <p>методами анализа и синтеза для реализации настройки и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств</p>
		ПК-4.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов обработки, норм времени и	<p>Знать:</p> <p>принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного (массового) производства	Уметь: Выбирать и применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: современными методами исследования, анализа, разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления оборудования.

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». Дисциплина изучается на 3 курсе.

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

### **3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий**

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётных единиц (з.е.), 144 час.

Таблица 3.1 –Объём дисциплины

Вид учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	57
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	14
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	50,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрено

зачет с оценкой	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Т Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Эффективность станочного оборудования	<p>Одно из основных направлений современного развития станкостроения – создание многоцелевых станков (МЦС), комплексов, автоматических участков и линий, построенных по агрегатно-модульному принципу.</p> <p>Агрегатирование – метод компоновки станка и автоматических линий из ряда унифицированных и нормализованных деталей и узлов, имеющих определенное назначение и обладающих геометрической и функциональной взаимозаменяемостью и возможностью работы от автономных электродвигателей.</p> <p>Создание вариантных конструкций на одной базе, которые могут быть установлены в зависимости от запросов потребителя, расширяет область применения станка, повышает его <b>конкурентоспособность</b>.</p>
2	Классификация оборудования. Основные показатели станков. Методы формообразования поверхностей на станках	<p><b>Обработка резанием</b> разделяется по видам используемого оборудования и обрабатываемой поверхности: точение (обработка тел вращения) выполняется на станках токарного типа; сверление (обработка внутренней поверхности вращения на станках сверлильной группы); растачивание (обработка внутренней поверхности вращения на станках расточной группы); обработка плоских поверхностей (обработка на фрезерных, строгальных и долбежных станках); протягивание поверхности на станках протяжной группы (обработка на протяжных станках); шлифование поверхности на станках шлифованной группы круглошлифовальных (наружная поверхность вращения), внутришлифовальных (обработка отверстий), плоскошлифовальных (обработка плоскостей), бесцентровошлифовальных (обработка поверхностей вращения); отделочные методы обработки (финишные методы): притирка, доводка, шлифование, полировка, хонингование.</p> <p><b>По технологическому методу обработки</b> станки делят на 9 групп в соответствии с видом режущего инструмента, характером обрабатываемых поверхностей и схемой обработки. Каждая группа станков делится на десять подгрупп.</p> <p><b>По назначению</b> станки делятся на универсальные, специализированные, специальные.</p> <p><b>По степени автоматизации</b> станки подразделяют на станки с ручным управлением; полуавтоматы; автоматы; станки с программным управлением.</p> <p><b>По конструкционным признакам</b> выделяют станки с <b>горизон-</b></p>



		<p><i>тальным</i> или <i>вертикальным</i> расположением шпинделя и т. П.</p> <p><b>По точности изготовления</b> установлены пять классов станков: Н – нормальной, П – повышенной, В – высокой, А – особо высокой точности, С – особо точные (мастер-станки).</p> <p>Точность, производительность, гибкость, надежность, экологичность, экономическая эффективность станков и станочных комплексов.</p>
3	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	<p>Методы формообразования поверхностей: <b>копирования, следа, касания, обката</b>. Выбор метода получения различных поверхностей сводится к установлению движений формообразования, которые воспроизводят образующие и направляющие линии этих поверхностей.</p> <p>Для задания движений заготовке и инструменту станки оснащены приводами. Различают приводы главного движения, движения подачи и вспомогательных движений.</p>
4	Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели	<p>В металлорежущих станках главное движение передается от электродвигателя с помощью коробки скоростей, позволяющей изменять числа оборотов шпинделя или двойных ходов стола. Коробки скоростей обеспечивают ступенчатое и бесступенчатое регулирование частоты вращения. На станках применяются приводы бесступенчатого регулирования: фрикционные; электрические; гидравлические.</p> <p>Линейный привод.</p> <p><b>Кинематическая схема</b> – это совокупность условно изображенных кинематических связей – цепей, с помощью которой устанавливается принцип работы станка и взаимодействие его механизмов. Для электрических, гидравлических и пневматических цепей устройств дополнительно составляют электрические, гидравлические и пневматические схемы. С помощью кинематической схемы можно делать расчеты по настройке кинематических цепей станка. Кинематическая обеспечивает возможность подсчета как абсолютных перемещений и скоростей различных элементов станка, так и относительных (взаимных) перемещений.</p>
5	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления	<p><b>Многооперационные станки</b> представляют собой комплексные автоматические системы по обработке сложных деталей, управляемые устройствами ЧПУ. Их еще называют многоцелевыми станками, обрабатывающими центрами</p> <p>По назначению и по исполнению главного движения многооперационные станки можно разделить на три группы: токарно-сверлильные, токарно-сверлильно-фрезерные с главным движением – вращением обрабатываемой детали при компоновке, приближающейся к компоновке станков токарной группы фрезерно-сверлильно-расточные с главным движением – вращением инструмента и компоновкой, аналогичной фрезерным (консольным, бесконсольным), сверлильным, горизонтально-расточным</p> <p>станки с широким использованием различных видов обработки (включая строгание) и совершенно оригинальной компоновкой узлов.</p> <p>Системы управления: Ф1 – с предварительным набором координат и цифровой индикацией; Ф2 – с позиционной системой числового программного управления; Ф3 – с контурной системой;</p>

		Ф4 – с универсальной системой управления ЧПУ.
6	Расчет элементов конструкций привода. Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	<p>Расчет и конструирование отдельных узлов и элементов станка подчиняются общей задаче, выраженной в техническом задании на вновь создаваемый станок. В нем определены характеристики и выходные параметры станка, которые должны быть обеспечены. При разработке новых конструкций узлов может быть предложено несколько решений, каждое из которых имеет те или иные преимущества и недостатки. Генерирование вариантов и выбор оптимального решения осуществляются на основе учета факторов, отражающих широкий диапазон требований к конструкции и специфику методов проектирования и расчета: заданные характеристики и выходные параметры станка и узла; критерии работоспособности станка; требования стандартов и нормативно-технической документации; технико-экономические показатели и др.</p> <p>Силовая характеристика станков.Методика кинематического расчета бесступенчатого привода главного движения и подачи. Расчеты на прочность.</p> <p>Требования к шпиндельным узлам и их опорам. Выбор опор. Методика расчета шпинделей.</p>
7	Автоматическая система смены заготовок и инструментов	<p>Многооперационные станки: высокий уровень автоматизации цикла обработки за счет устройств ЧПУ и оснащения системами автоматической смены инструментов (АСИ) и заготовок.</p> <p>АСИ: накопители инструментов – многопозиционные резцедержатели, револьверные головки, инструментальные магазины; автооператоры (манипуляторы) с захватными устройствами для съема и установки инструмента в шпиндель станка; транспортирующие и зажимные устройства, объединенные общей системой управления.</p> <p>Манипуляторы, автоматизированные накопители приспособлений-спутников с обрабатываемыми заготовками, обеспечивающие непрерывную автоматическую работу станка.</p>

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эффективность станочного оборудования	2			У1-2	С1-7 С63-67	ПК-2.1
2	Классификация оборудования. Основные показатели станков. Методы формообразования поверхностей на станках	2	1	1	У1-2 МУ1 МУ2	С8-62 С68-71 Устный опрос 1-7 Задача 3 Контрольные вопросы ЛР1, ПР1 Отчет к ЛР1, ПР1 Т1	ПК-2.3

3	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	4		2	У1-2 МУ3	С72-83 Задача 2 Контрольные вопросы к ПР2	ПК-3.1
4	Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели	2	2	3	У1-2 МУ4	Контрольные вопросы к ЛР2 , ПР3 Отчет к ЛР ПР34 Т2	ПК-4.1
5	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления	2	3		МУ5	С84-96 С102-107 С123-132 Контрольные вопросы к ЛР3 Отчет к ЛР3	ПК-4.4
6	Расчет элементов конструкций привода. Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей.	4	4		МУ6	С108-122 Задача 1 Контрольные вопросы к ЛР4 Отчет к ЛР4	ПК-4.4
7	Автоматическая система смены заготовок и инструментов	2		4	МУ7	С102-107 Контрольные вопросы к ПР4 Отчет к ПР4	ПК-3.1
Итого		18	4	4			

С – собеседование; Т – тест

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 –Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем, час.
1	Паспорт металлообрабатывающего станка	2
2.	Нарезание цилиндрических колес методом копирования	4
3.	Нарезание цилиндрических колес методом обката	4
4.	Методы нарезания резьб на станках токарной группы и многооперационных станках	4
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

Таблица 4.2.2- Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Формирование группы аналогов многоцелевых станков	2
2	Расчет и проектирование кинематической схемы многоцелевого станка	4
3	Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	4
3	Устройства автоматической смены инструмента многооперационных станков	4
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Конструкции устройств автоматической смены инструментов	2-10 недели	4,95
2	Системы управления станками и станочными комплексами	11-14 недели	4,95
3	Программирование на станках с ЧПУ	15-17 недели	4,95
4	Подготовка к экзамену	18 неделя	36
	ИТОГО		50,85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

• путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– тем курсовых работ и проектов и методические рекомендации по их выполнению;

– вопросов к экзаменам и зачетам;

– методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 9 августа 2021 г. № 727 по направлению подготовки 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм

проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 21 процент от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем час.
1	2	3	4
1	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	Лекция-визуализация видео	2
2	Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели.	Лекция - видео	2
3	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления.	Лекция-визуализация, видео САД-система КОМПАС 3D с использованием конструкторских библиотек	4
4	Обработка поверхностей на металлообрабатывающих станках	Лабораторная работа - видео	4
Итого			12

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли производства, высокого профессионализма ученых, представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры высокого творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей - командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций,;

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция и практики, при чтении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	<p>ПК-2 Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации</p> <p>ПК-2.1 Осуществляет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий</p> <p>ПК-2.3 Разрабатывает технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства</p>	<p>Информатика САД-системы в машиностроении Компьютерная графика в машиностроении</p>	<p>Метрология, стандартизация и сертификация Процессы и операции формообразования Оборудование машиностроительных производств Управление процессами и системами в машиностроении</p>	<p>Трехмерное моделирование в машиностроении Проектирование технологических процессов на станках с ЧПУ Информационная поддержка жизненного цикла продукции Технология машиностроения</p>
2	<p>ПК-3 Способен организовывать внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> <p>ПК-3.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>	<p>Теоретическая механика Метрология, стандартизация и сертификация САД системы в машиностроении Компьютерная графика в машиностроении</p>	<p>Процессы и операции формообразования Оборудование машиностроительных производств Трехмерное моделирование в машиностроении Автоматизация технологического оборудования Режущий инструмент Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Технологическая практика</p>	<p>Технология машиностроения Проектирование техпроцессов на станках с ЧПУ САПР технологических процессов Проектирование машиностроительного производства Экономика машиностроительного производства Теория автоматического управления Управление процессами и системами в машиностроении Спецтехнологии в машиностроении Новые технологии обработки деталей</p>
3	ПК-4 Способен разра-	CAD-CAM	Оборудование ма-	Технология машино-

	<p>батывать технологические процессы изготовления деталей изделий машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-4.1 Осуществляет анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серийного (массового) производства с выбором схем и средств контроля</p> <p>ПК-4.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов обработки, норм времени и материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p>системы в машиностроении</p> <p>Компьютерная графика в машиностроении</p> <p>Режущий инструмент</p> <p>Автоматизация производственных процессов в машиностроении</p>	<p>шиностроительных производств</p> <p>Трехмерное моделирование в машиностроении</p> <p>Режущий инструмент</p> <p>Технологическая практика</p> <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>	<p>строения</p> <p>Проектирование техпроцессов на станках с ЧПУ</p> <p>САПР технологических процессов</p> <p>Технологическая оснастка</p> <p>Преддипломная практика</p>
<b>Этап</b>	<b>Учебный план заочной формы обучения/семестр изучения дисциплины</b>			
	<b>Бакалавриат</b>			
Начальный	<b>1-4</b>			
Основной	<b>5-8</b>			
Завершающий	<b>9</b>			

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)

ПК-2 начальный, основной	ПК-2.1 Осуществляет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	Знать: Классификацию оборудования. Уметь: Выбирать конкретное оборудование из группы и подгруппы технологических машин Владеть: средствами технологического оснащения и автоматизации	Знать: Классификацию оборудования по различным признакам: в зависимости от вида обработки Уметь: Выбирать конкретное оборудование из группы и подгруппы технологических машин, предназначенных для обработки деталей заданной формы, размеров, точности и шероховатости поверхностей Владеть: средствами технологического оснащения и автоматизации для реализации процессов проектирования, изготовления,	Знать: Классификацию оборудования по различным признакам: в зависимости от вида обработки, применяемого режущего инструмента и компоновки. Уметь: Выбирать конкретное оборудование из группы и подгруппы технологических машин, предназначенных для обработки деталей заданной формы, размеров, точности и шероховатости поверхностей путем процесса резания со снятием стружки с помощью режущего и абразивного инструмента, электрофизических, электрохимических и т.д. методов. Владеть: средствами технологического оснащения и автоматизации для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий
	ПК-2.3 Разрабатывает технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации	Знать: исполнительные движения станков Уметь: Назначать движение формообразования, при формировании конкретной поверхности. Владеть: методиками проектирования приводов	Знать: исполнительные движения станков классификацию по целевому признаку: Уметь: Назначать движение формообразования, при формировании конкретной по-	Знать: исполнительные движения станков, классификацию по целевому признаку: формообразования, установочные, деления, управления, вспомогательные. Уметь: Обосновывать и назначать движение



	рабочих мест механического производства	главного движения, подач	верхности - главное движение, подач для достижения качества выпускаемой продукции. Владеть: методиками проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений	формообразования, при формировании конкретной поверхности - главное движение, подач для достижения качества выпускаемой продукции. Владеть: Выбирать и применять методики проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений
ПК-3 начальный, основной	ПК-3.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов	Знать: базовые узлы станков, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали Уметь: применять стандартные виды испытаний формообразующих узлов станка Владеть: Основными методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка	Знать: регламентирующие документы, определяющие виды испытаний МС, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали Уметь: применять стандартные виды испытаний формообразующих и др. узлов станка при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств Владеть: методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка при приемке и освоении вводимых в эксплуа-	Знать: регламентирующие документы, определяющие виды испытаний МС, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали под действием сил резания и температурных воздействий. Уметь: применять стандартные виды испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств Владеть: методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая

			тацию средств и систем машиностроительных производств	жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств
ПК-4 начальный, основной, завершающий	ПК-4.1 Осуществляет анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серийного (массового) производства с выбором схем и средств контроля	Знать: блочно-модульный принцип построения МС. Уметь: применить метод анализа группы изделий Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки средств и систем машиностроительных производств	Знать: блочно-модульный принцип построения МС, опции Уметь: применить метод анализа группы изделий и синтезировать МС Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки и обслуживанию средств и систем машиностроительных производств	Знать: блочно-модульный принцип построения МС, опции и системы управления обрабатываемыми центрами. Уметь: применить метод анализа группы изделий и синтезировать МС с использованием блочно-модульного принципа в зависимости от сложности объекта изготовления Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств
	ПК-4.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов обработки, норм времени и материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов Уметь: применять современные методы исследования Владеть: современными методами исследований технологий изготовления оборудования.	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений Уметь: применять современные методы исследования, оценивать и результаты выполненной работы Владеть: современными методами иссле-	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений Уметь: Выбирать и применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: современными методами исследования,

	машино-строения средней сложности серийного (массового) производства		дования, анализа, разработки технологий изготовления оборудования.	анализа, разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления оборудования.
--	--	--	--	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции/этап	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Эффективность станочного оборудования. Основные показатели станков	ПК-2.1	Лекция СРС	С Контрольные вопросы К ПР1	63-67	Согласно табл. 7.1
2	Классификация оборудования. Методы формообразования поверхностей	ПК-2.3	Лекция СРС ЛР1 ПР1	С Контрольные вопросы к ПР1	8-62 68-71	Согласно табл. 7.1
				Контрольные вопросы ЛР1		
				Задача 3 Т1	п.1.3 п.1.4	
3	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	ПК-3.1	Лекция СРС ПР2	С Контрольные вопросы К ПР2	72-83	Согласно табл. 7.1
4	Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели.	ПК-4.1	Лекция СРС ПР3 ЛР2	Контрольные вопросы к ПР3 Контрольные вопросы к ЛР2 Т2	п.1.4	Согласно табл. 7.1

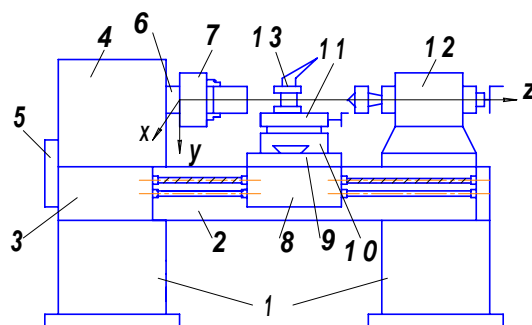
5	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления.	ПК-4.1	Лекция СРС ЛР3	С  Контрольные вопросы к ЛР3	84-96 102-107 123-132	Согласно табл. 7.1
6	Расчёт элементов конструкций привода. Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	ПК-4.4	Лекция СРС ЛР4	С  Контрольные вопросы к ЛР4 Задача1	108-122  п.1.3	Согласно табл. 7.1
7	Автоматическая система смены заготовок и инструментов	ПК-3.1	Лекция СРС ЛР4	С  Контрольные вопросы к ЛР4	102-107	Согласно табл. 7.1

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

### Типовые задания для промежуточной аттестации успеваемости:

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1

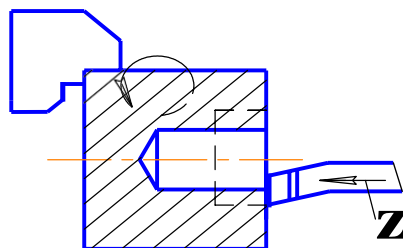
#### 1. На рисунке показана компоновка...



- A. токарного станка;
- B. сверлильного станка.
- C. расточного станка;
- D. токарно-винторезного станка.

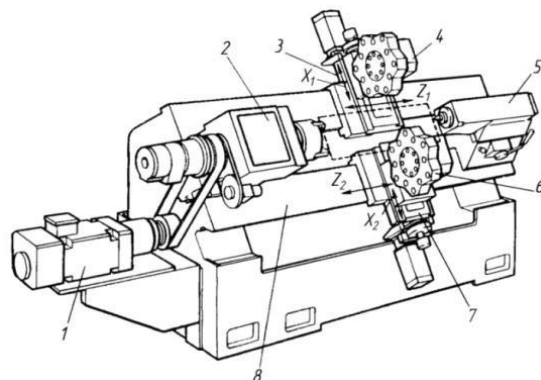
При данной наладке токарно-винторезного станка ходом резца по координате Z выполняют...

- A. растачивание отверстия;
- B. сверление отверстия;
- C. нарезание резьбы в отверстии;
- D. точение торца.



#### Вопросы для коллоквиума

1. Покажите основные узлы компоновки станка.
2. Опишите технологическое назначение станка.
3. Как определяется производительность металлообрабатывающего станка?
4. Что является основным размером токарных станков?
5. Какими показателями характеризуются металлообрабатывающие станки?
6. Как обозначаются серийно выпускаемые



станки с учетом точности и системы управления?

7. Что относится к основным показателям станков?

### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

- 1 Расскажите о классификации движений и кинематических схемах в станках.
- 2 Как классифицируются направляющие в металлорежущих станках?
- 3 В чем заключаются конструктивные особенности направляющих от характера трения?
- 4 Какие основные виды опор шпинделей применяются в станках?
- 5 Расскажите о тяговых устройствах в станках?
- 6 Что вы знаете о муфтах, применяемых в механизмах станков?
- 7 Что понимается под системой управления в станках, и какие существуют типы управления?
- 8 Что вы знаете о структуре и основных блоках УЧПУ?
- 9 По каким признакам и как классифицируются станки с ЧПУ?
- 10 Какие основные узлы механизмов станков УЧПУ вы знаете?
- 11 С какой целью применяются датчики обратной связи в ЧПУ?
- 12 Назовите преимущества электроприводов с линейными двигателями.

### Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии

#### Компоновка металлообрабатывающих станков и проектирование приводов

По исходным данным (см. Варианты заданий) найти два-три аналога проектируемого оборудования и их технические характеристики.

1. Провести сравнительный анализ технических характеристик:

Технические характеристики	Обозначение модели		Проектируемый станок
	Аналог 1	Аналог 2	
Основной размер			
Диапазон режимов			
...			
Мощность привода главного движения, кВт			
...			
...			

2. Сделать вывод о целесообразности проектирования нового станка.
3. Проанализировать технологические возможности станка и привести в отчете схемы обработки на проектируемом станке, где показать движения формообразования.
4. Показать общий вид станка и его составных частей. Дать описание назначения каждого узла.
5. Дать описание цикла работы станка.
6. Дать описание шпиндельного узла, системы зажима-разжима заготовки/инструмента.
7. Дать описание системы смены инструмента с учетом числа инструментов УСИ (см. Варианты заданий).

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

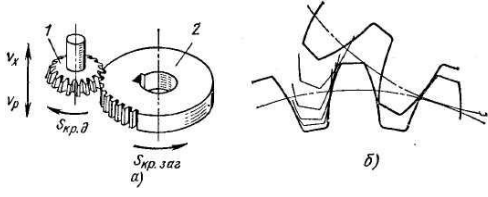
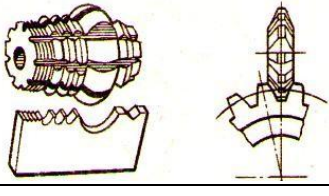
#### Тема 6 Шпиндельные узлы станков

1. Основные требования к шпиндельным узлам: геометрическая точность, жесткость, быстроходность, долговечность, динамические характеристики.
2. Как оценивается точность вращения шпинделя?
3. От какого показателя станка зависит величина радиального биения оси отверстия шпинделя?
4. Чем характеризуется жесткость шпиндельного узла под действием сил резания?
5. Как определяется быстроходность шпинделя? Показатель быстроходности ( $d \cdot n$ )
6. В каких единицах оценивается долговечность шпиндельных узлов?
7. Как оцениваются динамические характеристики шпинделей?
8. Перечислите материалы, из которых изготавливают шпиндели.
9. Какие типы опор шпинделей вы знаете?

Задание в открытой форме:

#### ТЕСТ Способы и методы формообразования поверхностей

1. Перечислите способы формообразования поверхностей.
2. Перечислите методы формообразования поверхностей.
3. Каким способом обрабатывается поверхность детали?
4. Какой метод формообразования реализуется?
5. Какой инструмент применяется?

Вариант 1	
Вариант 3	
Вариант ...	

**Задание на установление правильной последовательности**  
**Задача 1. Расчет зубчатых передач и термообработка**  
 Исходные данные:

$z_{ш}$  – число зубьев шестерни (меньшего колеса зубчатой

пары);  $У$  – коэффициент формы зуба;

$M_k$  – крутящий момент на шестерне;

$n_{ш}$  – частота вращения шестерни (по ГЧВ);  $i$  – передаточное число;

$N_{эд}$  – мощность электродвигателя, кВт;

$\eta_p=0,96$  - общий к.п.д. от электродвигателя до зубчатой передачи

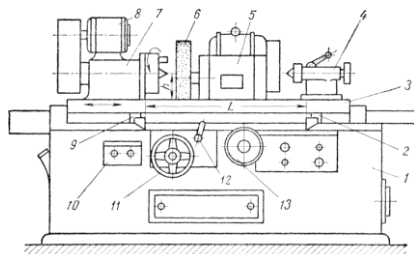
Если условие прочности не выполняется, следует применять сталь с более высокими прочност-ными характеристиками:

- 1) менять вид термообработки;
- 2) менять марку материала;
- 3) увеличить модуль шестерни.

### Задание на установление соответствия:

#### Вариант 1

1. Покажите основные узлы станка

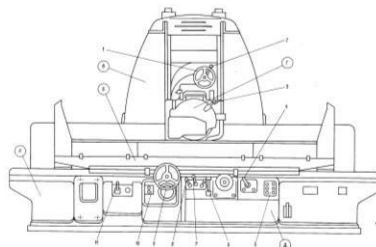


Круглошлифовальный станок

2. Покажите схему круглого наружного шлифования и движения формообразования.
3. Как крепится заготовка на станке? Покажите ее на схеме п. 2.
4. Как обеспечивается вращение заготовки?
5. Какова скорость вращения круга на кругошлифовальном станке:
  - 50 м/сек.
  - 50 м/мин.
  - 50 об/мин.

#### Вариант 2

1. Покажите основные узлы станка.
2. Покажите схему плоского шлифования периферией круга и движения формообразования.
3. Как крепится заготовка на столе станка? Покажите ее на схеме п. 2.
4. Какое движение обеспечивает гидроцилиндр стола кругошлифовального станка?
  - Ручное.
  - Рабочее
  - Ускоренное

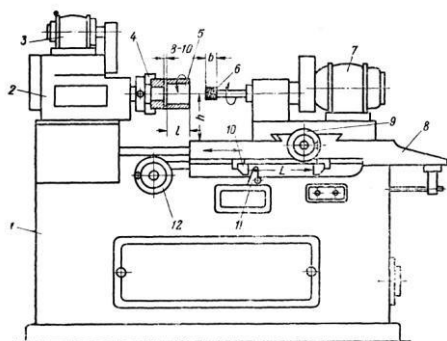


1. На плоскошлифовальном станке заготовка крепится:
  - А. В патроне
  - Б. В центрах
  - В. Прихватами.
  - Г. На магнитном столе.

#### Вариант 3

1. Покажите основные узлы станка.
2. Покажите схему внутреннего шлифования отверстия в цилиндрической детали и движе-

- ния формообразования.
3. Как крепится заготовка на станке?
  4. Для чего служат направляющие «ласточкин хвост» шлифовальной бабки?



Внутришлифовальный станок

**Компетентностно-ориентированная задача:**

1. Какое регулирование у привода главного движения?
2. Какой механизм используется для расширения ряда значений частот шпинделя?
3. Как называется узел, в котором находится коробка подач?
4. Какое регулирование у привода подач?

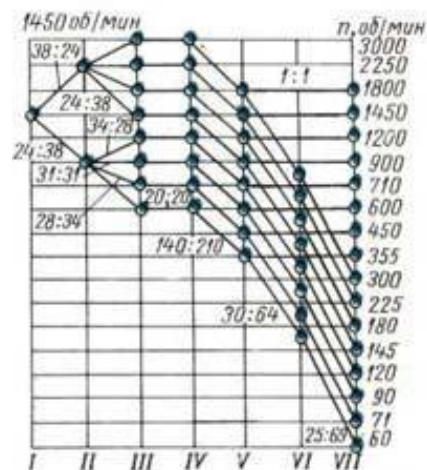
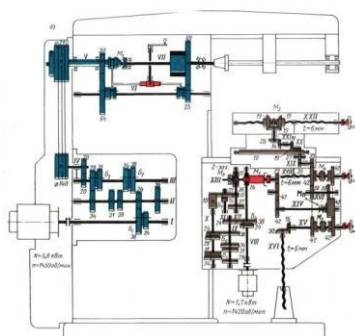


Рис. 2 График частот вращения

5. Сколько ступеней скоростей у коробки? Запишите уравнение (Рис. 1, б)

**ВАРИАНТ – номер ступени (частоты, подачи)**

6. Уравнение кинематического баланса для i-ой частоты:

$$n_{расч\ i} = n_{эд} \cdot U_{цепи} =$$

7. Знаменатель ряда геометрической прогрессии частот  $\varphi =$

8. Отклонение расчетной частоты от стандартной:

$$\Delta = \frac{\varphi - 1}{\varphi} \cdot 100\%$$

$$n_i = \frac{n_i - n_{расч}}{n_i} \cdot 100\% \leq \Delta$$

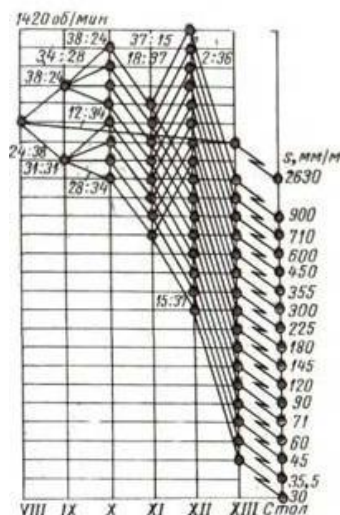


Рис. 3 График чисел подач

9. Сколько ступеней подач у коробки?



10. Уравнение кинематического баланса для *i*-ой подачи:

$$S_{расч\ i} = n_{эд} \cdot U_{цепи} \cdot t_{винта} = [мм/мин.]$$

11. Знаменатель ряда геометрической прогрессии подач  $\phi =$

12. Отклонение расчетной подачи от стандартной:

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4	2	Выполнил, доля правильных ответов	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №1				2
Практическая работа №2	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Самостоятельная работа	8	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%,	16	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

КИТМ				
Итого	24		48	
Посещаемость			16	
Экзамен (зачёт)		0% правильных ответов	36	100% правильных ответов
Итого	24	Выполнил лабораторные и практические работы	100	Выполнил и защитил лабораторные, практические и самостоятельную работы

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

–

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Чепчуров, М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства : учебное пособие для студентов, обуч. по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 248 с. - Текст : непосредственный.
2. Ефремов, В. Д. Металлорежущие станки : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе ; под ред. проф. П. И. Ящерицына. - 2-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. – 696 с. - Текст : непосредственный.
3. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник / Ю. П. Солнцев, Ю. П. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721> (дата обращения: 02.09.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 168 с. - Текст : непосредственный.
5. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин, С. А. Сергеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 524 с. - Текст : непосредственный.
6. Металлорежущие станки: лабораторный практикум / В. А. Водоватов, А. И. Сидоркин, Н. П. Сютков, О. Н. Стародубцева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. –104с.  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483701> (дата обращения: 02.09.2022). –Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.3. Перечень методических указаний**

1. **Паспорт металлообрабатывающего станка:** методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 11 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
2. **Формирование группы аналогов многоцелевых станков:** методические указания по выполнению практической работы для студентов направления Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск: ЮЗГУ, 2021. - 8 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
3. **Расчет и проектирование кинематической схемы многоцелевого станка :** методические указания по выполнению практической работы для студентов направления Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 20 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
4. **Нарезание зубчатых колес методом копирования:** методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки Машиностроение и Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 23 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
5. **Нарезание резьбы на токарных станках :** методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.И.Яцун. – Курск, 2021. – 16с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
6. **Расчетные схемы и определение нагрузок, действующих на шпиндельный узел:** методические рекомендации по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.И.Яцун. – Курск, 2023. – 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
7. **Устройства автоматической смены инструмента многооперационных станков (АСИ):** методические указания по выполнению практических и лабораторных работ/Юго-Зап. гос.ун-т; сост.: Е.И.Яцун. Курск, 2017. 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.

#### 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Компонировка металлообрабатывающих станков и проектирование приводов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальностей 151001.65 - Технология машиностроения (очная, очно-заочная формы обучения), 151003.65 - Инструментальные системы машиностроительных производств, направления 151900.62 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очная форма обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 75 с.
2. Управление многооперационными станками [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических и лабораторных работ для студентов специальности 151001.65 Технология машиностроения, направление 151900.62 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, очная, очно-заочная формы обучения, направление 150900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, очная и дистанционная формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (3 702 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 236 с.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

При изучении дисциплины используются: компьютеры (аудитория а-28), мультимедийный проектор.

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теорети-

ческие и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Microsoft Office 2016, Компас – 3D LT V12, Adobe Acrobat Reader DC.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. КОМПАС-3D .
2. Программа ПЭВМ «STANOK» - расчет приводов, узлов, деталей станков.
2. Фильмы 12 шт.
3. Демонстрационные материалы, презентации.
4. Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF.

5. Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C. Зубодолбежный станок мод 5107.
6. Горизонтально-фрезерный станок мод. 6Н81Г.
7. Универсальная делительная головка УДГ40.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14. Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины**

Номер изменений	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменений и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			

--	--	--	--	--	--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического  
факультета

*(наименование должности полностью)*

 И.П.Емельянов  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 01 » 07 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Оборудование машиностроительных производств

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) Технология, оборудование и автоматизация

машиностроительных производств

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная  
*(очная, заочная)*



Программа государственной итоговой аттестации (далее в заголовках – ГИА) составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 Машиностроение, направленность «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного ученым советом университета (протокол №7 от 28.02.22.) и утвержденного ректором университета 28.02.22., в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от «09» августа 2022 г. № 727;

– приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– положением П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» (протокол № 1 от 31.08.22).

Зав. кафедрой

К.Т.Н. доцент

(ученая степень и ученое звание)

Чевычелов С.А.

Разработчик программы

К.Т.Н. доцент

(ученая степень и ученое звание)

Яцун Е.И.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры машиностроительных технологий и оборудования (протокол № 12 «23» 06 2023г.)

Зав. кафедрой

(ученая степень и ученое звание)

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры машиностроительных технологий и оборудования (протокол № 13 «01» 07 2024г.)

Зав. кафедрой

(ученая степень и ученое звание)

# 1 Цель и задачи дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» является изучение современного металлообрабатывающего оборудования, используемого на механических заводах и в цехах, а также в автоматизированных механосборочных производствах машиностроения.

Предметом изучения данной дисциплины является металлообрабатывающее оборудование, применяемое при производстве изделий машиностроения, функциональное назначение конкретных групп и типов оборудования и их технологические возможности.

Изучение этой дисциплины базируется на знаниях, полученных из курсов циклов математических, общих и естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин и особенно таких дисциплин, как теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, технологические процессы в машиностроении, процессы и операции формообразования, режущий инструмент.

## 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с основными видами современного металлообрабатывающего оборудования;
- изучение кинематической структуры и конструкций станков;
- получение сведений о технологических и эксплуатационных возможностях станков и их наладке;
- изучение автоматизированного оборудования (станочные модули и гибкие станочные системы, интегрированные автоматизированные производства);
- изучение методов расчета формообразующих узлов станка.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-2	Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации	ПК-2.1 осуществляет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования средств автоматизации и механизации производственных процессов, в том числе и на соответствие современному уровню развития техники и технологии Уметь: организовывать испытания и исследования и составлять техническую документацию Владеть:

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>навыками организации и проведения испытания и исследования промышленного оборудования, статистические методы исследования точности настройки оборудования и технологического процесса</p>
		<p>ПК-2.3 Разрабатывает технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства</p>	<p>Знать: исполнительные движения станков, классификацию по целевому признаку: формообразования, установочные, деления, управления, вспомогательные. Уметь: Обосновывать и назначать движение формообразования, при формировании конкретной поверхности - главное движение, подач для достижения качества выпускаемой продукции. Владеть: Выбирать и применять методики проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений</p>
ПК-3	Способен организовывать внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механо-сборочного производства	ПК-3.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов	<p>Знать: регламентирующие документы, определяющие виды испытаний МС, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали под действием сил резания и температурных воздействий. Уметь:</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>применять стандартные виды испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств</p> <p>Владеть:</p> <p>методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств</p>
ПК-4	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей изделий машиностроения средней сложности	ПК-4.1 Осуществляет анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серийного (массового) производства с выбором схем и средств контроля	Знать: блочно-модульный принцип построения МС, опции и системы управления обрабатывающими центрами. Уметь: применить метод анализа группы изделий и синтезировать МС с использованием блочно-модульного принципа в зависимости от сложности объекта изготовления Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств
		ПК-4.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов об-	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подачи и вспомо-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		работки, норм времени и материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного (массового) производства	гательных перемещений Уметь: Выбирать и применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: современными методами исследования, анализа, разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления оборудования.

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». Дисциплина изучается на 3 курсе. 6 семестр.

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

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётных единиц (з.е.), 144 час.

Таблица 3.1 –Объём дисциплины

Вид учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	14
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	120,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтКР)	0,12
в том числе:	

зачет	не предусмотрено
зачет с оценкой	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Эффективность станочного оборудования	<p>Одно из основных направлений современного развития станкостроения – создание многоцелевых станков (МЦС), комплексов, автоматических участков и линий, построенных по агрегатно-модульному принципу.</p> <p>Агрегатирование – метод компоновки станка и автоматических линий из ряда унифицированных и нормализованных деталей и узлов, имеющих определенное назначение и обладающих геометрической и функциональной взаимозаменяемостью и возможностью работы от автономных электродвигателей.</p> <p>Создание вариантных конструкций на одной базе, которые могут быть установлены в зависимости от запросов потребителя, расширяет область применения станка, повышает его <b>конкурентоспособность</b>.</p>
2	Классификация оборудования. Основные показатели станков. Методы формообразования поверхностей на станках	<p><b>Обработка резанием</b> разделяется по видам используемого оборудования и обрабатываемой поверхности: точение (обработка тел вращения) выполняется на станках токарного типа; сверление (обработка внутренней поверхности вращения на станках сверлильной группы); растачивание (обработка внутренней поверхности вращения на станках расточной группы); обработка плоских поверхностей (обработка на фрезерных, строгальных и долбежных станках); протягивание поверхности на станках протяжной группы (обработка на протяжных станках); шлифование поверхности на станках шлифованной группы круглошлифовальных (наружная поверхность вращения), внутришлифовальных (обработка отверстий), плоскошлифовальных (обработка плоскостей), бесцентровошлифовальных (обработка поверхностей вращения); отделочные методы обработки (финишные методы): притирка, доводка, шлифование, полировка, хонингование.</p> <p><b>По технологическому методу обработки</b> станки делят на 9 групп в соответствии с видом режущего инструмента, характером обрабатываемых поверхностей и схемой обработки. Каждая группа станков делится на десять подгрупп.</p> <p><b>По назначению</b> станки делятся на универсальные, специализированные, специальные.</p> <p><b>По степени автоматизации</b> станки подразделяют на станки с ручным управлением; полуавтоматы; автоматы; станки с про-</p>

		<p>граммным управлением.</p> <p><b>По конструкционным признакам</b> выделяют станки с <b>горизонтальным</b> или <b>вертикальным</b> расположением шпинделя и т. П.</p> <p><b>По точности изготовления</b> установлены пять классов станков: Н – нормальной, П – повышенной, В – высокой, А – особо высокой точности, С – особо точные (мастер-станки).</p> <p>Точность, производительность, гибкость, надежность, экологичность, экономическая эффективность станков и станочных комплексов.</p>
3	<p>Приводы металлообрабатывающих станков.</p> <p>Назначение, компоновка</p>	<p>Методы формообразования поверхностей: <b>копирования, следа, касания, обката</b>. Выбор метода получения различных поверхностей сводится к установлению движений формообразования, которые воспроизводят образующие и направляющие линии этих поверхностей.</p> <p>Для задания движений заготовке и инструменту станки оснащены приводами. Различают приводы главного движения, движения подачи и вспомогательных движений.</p>
4	<p>Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели</p>	<p>В металлорежущих станках главное движение передается от электродвигателя с помощью коробки скоростей, позволяющей изменять числа оборотов шпинделя или двойных ходов стола. Коробки скоростей обеспечивают ступенчатое и бесступенчатое регулирование частоты вращения. На станках применяются приводы бесступенчатого регулирования: фрикционные; электрические; гидравлические.</p> <p>Линейный привод.</p> <p><b>Кинематическая схема</b> – это совокупность условно изображенных кинематических связей – цепей, с помощью которой устанавливается принцип работы станка и взаимодействие его механизмов. Для электрических, гидравлических и пневматических цепей устройств дополнительно составляют электрические, гидравлические и пневматические схемы. С помощью кинематической схемы можно делать расчеты по настройке кинематических цепей станка. Кинематическая обеспечивает возможность подсчета как абсолютных перемещений и скоростей различных элементов станка, так и относительных (взаимных) перемещений.</p>
5	<p>Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления</p>	<p><b>Многооперационные станки</b> представляют собой комплексные автоматические системы по обработке сложных деталей, управляемые устройствами ЧПУ. Их еще называют многоцелевыми станками, обрабатывающими центрами</p> <p>По назначению и по исполнению главного движения многооперационные станки можно разделить на три группы:</p> <p>токарно-сверлильные, токарно-сверлильно-фрезерные с главным движением – вращением обрабатываемой детали при компоновке, приближающейся к компоновке станков токарной группы</p> <p>фрезерно-сверлильно-расточные с главным движением – вращением инструмента и компоновкой, аналогичной фрезерным (консольным, бесконсольным), сверлильным, горизонтально-расточным</p> <p>станки с широким использованием различных видов обработки (включая строгание) и совершенно оригинальной компоновкой узлов.</p> <p>Системы управления: Ф1 – с предварительным набором координат</p>

		и цифровой индикацией; Ф2 – с позиционной системой числового программного управления; Ф3 – с контурной системой; Ф4 – с универсальной системой управления ЧПУ.
6	Расчет элементов конструкций привода. Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	Расчет и конструирование отдельных узлов и элементов станка подчиняются общей задаче, выраженной в техническом задании на вновь создаваемый станок. В нем определены характеристики и выходные параметры станка, которые должны быть обеспечены. При разработке новых конструкций узлов может быть предложено несколько решений, каждое из которых имеет те или иные преимущества и недостатки. Генерирование вариантов и выбор оптимального решения осуществляются на основе учета факторов, отражающих широкий диапазон требований к конструкции и специфику методов проектирования и расчета: заданные характеристики и выходные параметры станка и узла; критерии работоспособности станка; требования стандартов и нормативно-технической документации; технико-экономические показатели и др. Силовая характеристика станков. Методика кинематического расчета бесступенчатого привода главного движения и подачи. Расчеты на прочность. Требования к шпиндельным узлам и их опорам. Выбор опор. Методика расчета шпинделей.
7	Автоматическая система смены заготовок и инструментов	Многооперационные станки: высокий уровень автоматизации цикла обработки за счет устройств ЧПУ и оснащения системами автоматической смены инструментов (АСИ) и заготовок. АСИ: накопители инструментов – многопозиционные резцедержатели, револьверные головки, инструментальные магазины; автооператоры (манипуляторы) с захватными устройствами для съема и установки инструмента в шпиндель станка; транспортирующие и зажимные устройства, объединенные общей системой управления. Манипуляторы, автоматизированные накопители приспособлений-спутников с обрабатываемыми заготовками, обеспечивающие непрерывную автоматическую работу станка.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эффективность станочного оборудования	2			У1-2	С1-7 С63-67	ПК-2.1
2	Классификация оборудования. Основные показатели станков. Методы формообразования поверхностей на станках	2	1	1	У1-2 МУ1 МУ2	С8-62 С68-71 Устный опрос 1-7 Задача 3 Контрольные вопросы ЛР1, ПР1 Отчет к ЛР1, ПР1 Т1	ПК-2.3



3	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	4		2	У1-2 МУ3	С72-83 Задача 2 Контрольные вопросы к ПР2	ПК-3.1
4	Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели	2	2	3	У1-2 МУ4	Контрольные вопросы к ЛР2 , ПР3 Отчет к ЛР ПР34 Т2	ПК-4.1
5	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления	2	3		МУ5	С84-96 С102-107 С123-132 Контрольные вопросы к ЛР3 Отчет к ЛР3	ПК-4.4
6	Расчет элементов конструкций привода. Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей.	4	4		МУ6	С108-122 Задача 1 Контрольные вопросы к ЛР4 Отчет к ЛР4	ПК-4.4
7	Автоматическая система смены заготовок и инструментов	2		4	МУ7	С102-107 Контрольные вопросы к ПР4 Отчет к ПР4	ПК-3.1
Итого		18	4	4			

С – собеседование; Т – тест

### 1.1 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 –Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем, час.
1	Паспорт металлообрабатывающего станка	1
2.	Нарезание цилиндрических колес методом копирования	1
3.	Нарезание цилиндрических колес методом обката	1
4.	Методы нарезания резьб на станках токарной группы и многооперационных станках	1
<b>ИТОГО</b>		<b>1</b>

Таблица 4.2.2- Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Формирование группы аналогов многоцелевых станков	1
2	Расчет и проектирование кинематической схемы многоцелевого станка	2
3	Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	2
3	Устройства автоматической смены инструмента многооперационных станков	1
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>

## 4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Методы формообразования зубьев цилиндрических колес. Нарезание цилиндрических колес методом обката	2-6 неделя	22
2	Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	6-8 неделя	22
3	Конструкции устройств автоматической смены инструментов	9-10 недели	22
4	Системы управления станками и станочными комплексами	11-14 недели	22
5	Программирование на станках с ЧПУ	15-17 недели	23,88
6	Подготовка к экзамену	18 неделя	9
	ИТОГО		120,88

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

• путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 9 августа 2021 г. № 727 по направлению подготовки 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 28,5 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём час.
1	2	3	4
1	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	Лекция-визуализация видео	2
2	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления.	Лекция-визуализация, видео САД-система КОМПАС 3D с использованием конструкторских библиотек	2
Итого			4

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли производства, высокого профессионализма ученых, представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры высокого творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей - командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций,;

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция и практики, при чтении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ПК-2 Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации	Информатика САД-системы в машиностроении Компьютерная графика в машиностроении	Метрология, стандартизация и сертификация Процессы и операции формообразования Оборудование машиностроительных производств Управление процессами и системами в машиностроении	Трехмерное моделирование в машиностроении Проектирование технологических процессов на станках с ЧПУ Информационная поддержка жизненного цикла продукции Технология машиностроения
2	ПК-3 Способен организовать внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства ПК-3.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов	Теоретическая механика Метрология, стандартизация и сертификация САД системы в машиностроении Компьютерная графика в машиностроении	Процессы и операции формообразования Оборудование машиностроительных производств Трехмерное моделирование в машиностроении Автоматизация технологического оборудования Режущий инструмент Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Технологическая практика	Технология машиностроения Проектирование техпроцессов на станках с ЧПУ САПР технологических процессов Проектирование машиностроительного производства Экономика машиностроительного производства Теория автоматического управления Управление процессами и системами в машиностроении Спецтехнологии в машиностроении Новые технологии обработки деталей

3	ПК-4 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей изделий машиностроения средней сложности ПК-4.1 Осуществляет анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серий-	CAD-CAM системы в машиностроении Компьютерная графика в машиностроении Режущий инструмент Автоматизация производственных	Оборудование машиностроительных производств Трехмерное моделирование в машиностроении Режущий инструмент Технологическая практика Практика по получению профессиональных умений и опыта	Технология машиностроения Проектирование техпроцессов на станках с ЧПУ САПР технологических процессов Технологическая оснастка Преддипломная практика
	ного (массового) производства с выбором схем и средств контроля ПК-4.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов обработки, норм времени и материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного (массового) производства	процессов в машиностроении	профессиональной деятельности	
<b>Этап</b>		<b>Учебный план заочной формы обучения/семестр изучения дисциплины</b>		
		<b>Бакалавриат</b>		
Начальный		<b>1-4</b>		
Основной		<b>5-8</b>		
Завершающий		<b>9</b>		

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)

ПК-2 начальный, основной	ПК-2.1 Осуществляет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления	Знать: Классификацию оборудования. Уметь: Выбирать конкретное оборудование из группы и подгруппы технологических машин Владеть: Средствами техноло-	Знать: Классификацию оборудования по различным признакам: в зависимости от вида обработки Уметь: Выбирать конкретное оборудование из груп-	Знать: Классификацию оборудования по различным признакам: в зависимости от вида обработки, применяемого режущего инструмента и компоновки. Уметь: Выбирать конкретное
	машино-строительных изделий	гического оснащения и автоматизации	пы и подгруппы технологических машин, предназначенных для обработки деталей заданной формы, размеров, точности и шероховатости поверхностей Владеть: Средствами технологического оснащения и автоматизации для реализации процессов проектирования, изготовления,	оборудование из группы и подгруппы технологических машин, предназначенных для обработки деталей заданной формы, размеров, точности и шероховатости поверхностей путем процесса резания со снятием стружки с помощью режущего и абразивного инструмента, электрофизических, электрохимических и т.д. методов. Владеть: Средствами технологического оснащения и автоматизации для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий

<p>ПК-2.3</p> <p>Разрабатывает технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства</p>	<p>Знать:</p> <p>исполнительные движения станков</p> <p>Уметь:</p> <p>Назначать движение формообразования, при формировании конкретной поверхности.</p> <p>Владеть:</p> <p>методиками проектирования приводов главного движения, подач</p>	<p>Знать:</p> <p>исполнительные движения станков классификацию по целевому признаку:</p> <p>Уметь:</p> <p>Назначать движение формообразования, при формировании конкретной поверхности - главное движение, подач для достижения качества выпускаемой продукции.</p> <p>Владеть:</p> <p>методиками проектирования бесступенчатых</p>	<p>Знать:</p> <p>исполнительные движения станков, классификацию по целевому признаку: формообразования, установочные, деления, управления, вспомогательные.</p> <p>Уметь:</p> <p>Обосновывать и назначать движение формообразования, при формировании конкретной поверхности - главное движение, подач для достижения качества выпускаемой продукции.</p> <p>Владеть:</p> <p>Выбирать и применять методики проек-</p>
		<p>приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений</p>	<p>тирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений</p>

ПК-3 начальный, основной	ПК-3.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов	Знать: базовые узлы станков, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали Уметь: применять стандартные виды испытаний формообразующих узлов станка Владеть: Основными методами испытаний формообразующих и др. узлов станка	Знать: регламентирующие документы, определяющие виды испытаний МС, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали Уметь: применять стандартные виды испытаний формообразующих и др. узлов станка при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств Владеть: методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств	Знать: регламентирующие документы, определяющие виды испытаний МС, обеспечивающие правильное взаимное расположение инструмента и обрабатываемой детали под действием сил резания и температурных воздействий. Уметь: применять стандартные виды испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств Владеть: методиками испытаний формообразующих и др. узлов станка - геометрическая точность статическая жесткость, виброустойчивость и др. при приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств
ПК-4 начальный, основной,	ПК-4.1 Осуществляет анализ технических	Знать: блочно-модульный принцип построения МС.	Знать: блочно-модульный принцип по-	Знать: блочно-модульный принцип построения МС, опции и системы



завершающий	требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности серийного (массового) производства с выбором схем и средств контроля	Уметь: применить метод анализа группы изделий Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки средств и систем машиностроительных производств	строения МС, опции Уметь: применить метод анализа группы изделий и синтезировать МС Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки и обслуживанию средств и систем машиностроительных производств	управления обрабатывающими центрами. Уметь: применить метод анализа группы изделий и синтезировать МС с использованием блочно-модульного принципа в зависимости от сложности объекта изготовления Владеть: методами анализа и синтеза для реализации настройки и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств
	ПК-4.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, режимов обработки, норм времени и материальных затрат при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного (массового) производства	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов Уметь: применять современные методы исследования Владеть: современными методами исследований технологий изготовления оборудования.	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач Уметь: применять современные методы исследования, оценивать и результаты выполненной работы Владеть: современными методами исследования, анализа, разработки технологий изготовления оборудования.	Знать: принципы построения и проектирования бесступенчатых приводов главного движения, подач и вспомогательных перемещений Уметь: Выбирать и применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: современными методами исследования, анализа, разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления оборудования.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции/этап	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Эффективность станочного оборудования. Основные показатели станков	ПК-2.1	Лекция СРС	С Контрольные вопросы к ЛР1	63-67	Согласно табл. 7.1
2	Классификация оборудования. Методы формообразования поверхностей	ПК-2.3	Лекция СРС ЛР1 ЛР1	С Контрольные вопросы к ЛР1	8-62 68-71	Согласно табл. 7.1
				Контрольные вопросы ЛР1		
				Задача 3 Т1	п.1.3 п.1.4	
3	Приводы металлообрабатывающих станков. Назначение, компоновка	ПК-3.1	Лекция СРС ЛР2	С Контрольные вопросы к ЛР2	72-83	Согласно табл. 7.1
4	Регулирование скоростей главного движения и подач приводов станков. Бесступенчатое регулирование. Источники движения. Двигатели.	ПК-4.1	Лекция СРС ЛР3 ЛР2	Контрольные вопросы к ЛР3 Контрольные вопросы к ЛР2 Т2	п.1.4	Согласно табл. 7.1
5	Многооперационные станки и обрабатывающие центры. Опции. Системы управления.	ПК-4.1	Лекция СРС ЛР3	С  Контрольные вопросы к ЛР3	84-96 123-132	Согласно табл. 7.1
6	Расчёт элементов конструкций привода. Шпиндельные узлы станков. Опоры шпинделей	ПК-4.4	Лекция СРС ЛР4	С Контрольные вопросы к ЛР4 Задача1	108-122  п.1.3	Согласно табл. 7.1

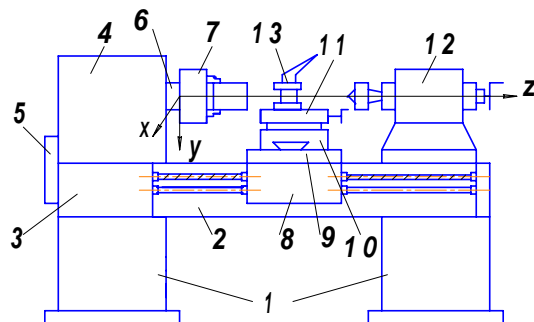
7	Автоматическая система смены заготовок и инструментов	ПК-3.1	Лекция СРС ПР4	С Контрольные вопросы к ПР4	102-107	Согласно табл. 7.1
---	---	--------	----------------	-----------------------------	---------	--------------------

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

**Типовые задания для промежуточной аттестации успеваемости:**

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1

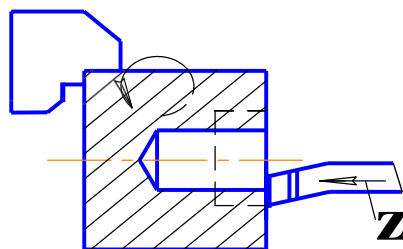
**1. На рисунке показана компоновка...**



- A. токарного станка;
- B. сверлильного станка.
- C. расточного станка;
- D. токарно-винторезного станка.

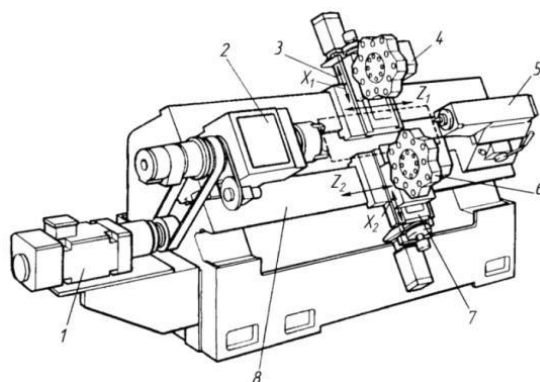
При данной наладке токарно-винторезного станка ходом резца по координате Z выполняют...

- A. растачивание отверстия;
- B. сверление отверстия;
- C. нарезание резьбы в отверстии;
- D. точение торца.



**Вопросы для коллоквиума**

1. Покажите основные узлы компоновки станка.
2. Опишите технологическое назначение станка.
3. Как определяется производительность металлообрабатывающего станка?
4. Что является основным размером токарных станков?
5. Какими показателями характеризуются металлообрабатывающие станки?
6. Как обозначаются серийно выпускаемые станки с учетом точности и системы управления?
7. Что относится к основным показателям станков?



**Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

- 1 Расскажите о классификации движений и кинематических схемах в станках.
- 2 Как классифицируются направляющие в металлорежущих станках?
- 3 В чем заключаются конструктивные особенности направляющих от характера трения?
- 4 Какие основные виды опор шпинделей применяются в станках?
- 5 Расскажите о тяговых устройствах в станках?
- 6 Что вы знаете о муфтах, применяемых в механизмах станков?

- 7 Что понимается под системой управления в станках, и какие существуют типы управления?
- 8 Что вы знаете о структуре и основных блоках УЧПУ?
- 9 По каким признакам и как классифицируются станки с ЧПУ?
- 10 Какие основные узлы механизмов станков УЧПУ вы знаете?
- 11 С какой целью применяются датчики обратной связи в ЧПУ?
- 12 Назовите преимущества электроприводов с линейными двигателями.

**Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии**

**Компоновка металлообрабатывающих станков и проектирование приводов**

По исходным данным (см. Варианты заданий) найти два-три аналога проектируемого оборудования и их технические характеристики.

1. Провести сравнительный анализ технических характеристик:

Технические характеристики	Обозначение модели		Проектируемый станок
	Аналог 1	Аналог 2	
Основной размер			
Диапазон режимов			
...			
Мощность привода главного движения, кВт			
...			
...			

2. Сделать вывод о целесообразности проектирования нового станка.
3. Проанализировать технологические возможности станка и привести в отчете схемы обработки на проектируемом станке, где показать движения формообразования.
4. Показать общий вид станка и его составных частей. Дать описание назначения каждого узла.
5. Дать описание цикла работы станка.
6. Дать описание шпиндельного узла, системы зажима-разжима заготовки/инструмента.
7. Дать описание системы смены инструмента с учетом числа инструментов УСИ (см. Варианты заданий).

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

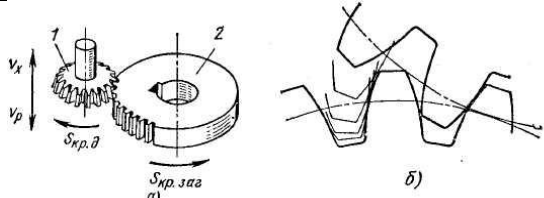
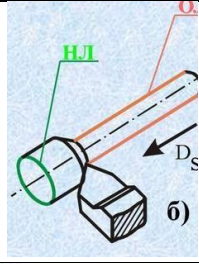
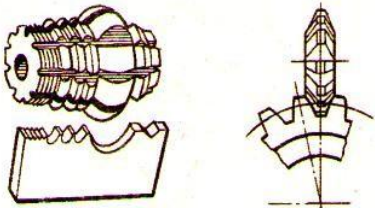
#### Тема 6 Шпиндельные узлы станков

1. Основные требования к шпиндельным узлам: геометрическая точность, жесткость, быстроходность, долговечность, динамические характеристики.
2. Как оценивается точность вращения шпинделя?
3. От какого показателя станка зависит величина радиального биения оси отверстия шпинделя?
4. Чем характеризуется жесткость шпиндельного узла под действием сил резания?
5. Как определяется быстроходность шпинделя? Показатель быстроходности ( $d \cdot n$ )
6. В каких единицах оценивается долговечность шпиндельных узлов?
7. Как оцениваются динамические характеристики шпинделей?
8. Перечислите материалы, из которых изготавливают шпиндели.
9. Какие типы опор шпинделей вы знаете?

Задание в открытой форме:

#### ТЕСТ Способы и методы формообразования поверхностей

1. Перечислите способы формообразования поверхностей.
2. Перечислите методы формообразования поверхностей.
3. Каким способом обрабатывается поверхность детали?
4. Какой метод формообразования реализуется?
5. Какой инструмент применяется?

Вариант 1	
Вариант 2	
Вариант 3	
Вариант ...	

#### Задание на установление правильной последовательности

##### Задача 1. Расчет зубчатых передач и термообработка

Исходные данные:

$z_{ш}$  – число зубьев шестерни (меньшего колеса зубчатой пары);

$У$  – коэффициент формы зуба;

$M_k$  – крутящий момент на шестерне;

$n_{ш}$  – частота вращения шестерни (по ГЧВ);

$i$  – передаточное число;

$N_{эд}$  – мощность электродвигателя, кВт;

$\eta_p=0,96$  - общий к.п.д. от электродвигателя до зубчатой передачи

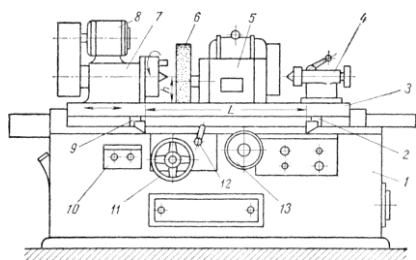
Если условие прочности не выполняется, следует применять сталь с более высокими прочностными характеристиками:

- 1) поменять вид термообработки;
- 2) поменять марку материала;
- 3) увеличить модуль шестерни.

### Задание на установление соответствия:

#### Вариант 1

1. Покажите основные узлы станка

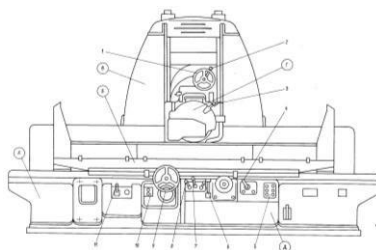


Круглошлифовальный станок

2. Покажите схему круглого наружного шлифования и движения формообразования.
3. Как крепится заготовка на станке? Покажите ее на схеме п. 2.
4. Как обеспечивается вращение заготовки?
5. Какова скорость вращения круга на кругошлифовальном станке:
  - 50 м/сек.
  - 50 м/мин.
  - 50 об/мин.

#### Вариант 2

1. Покажите основные узлы станка.
2. Покажите схему плоского шлифования периферией круга и движения формообразования.
3. Как крепится заготовка на столе станка? Покажите ее на схеме п. 2.
4. Какое движение обеспечивает гидроцилиндр стола кругошлифовального станка?
  - Ручное.
  - Рабочее
  - Ускоренное

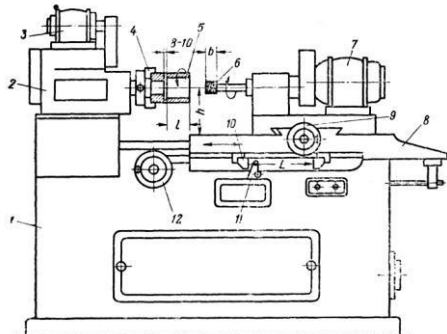


На плоскошлифовальном станке заготовка крепится:

- А. В патроне
- Б. В центрах
- В. Прихватами.
- Г. На магнитном столе.

### Вариант 3

1. Покажите основные узлы станка.
2. Покажите схему внутреннего шлифования отверстия в цилиндрической детали и движения формообразования.
3. Как крепится заготовка на станке?
4. Для чего служат направляющие «ласточкин хвост» шлифовальной бабки?



Внутришлифовальный станок

#### Компетентностно-ориентированная задача:

1. Какое регулирование у привода главного движения?
2. Какой механизм используется для расширения ряда значений частот шпинделя?
3. Как называется узел, в котором находится коробка подач?
4. Какое регулирование у привода подач?

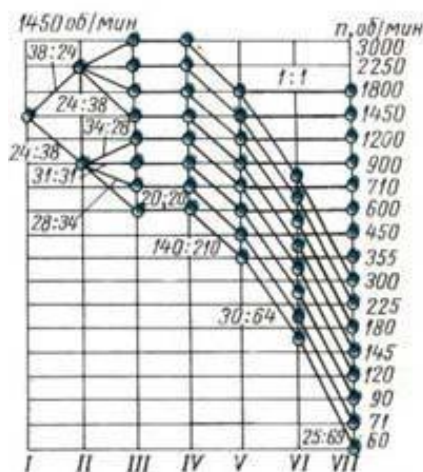
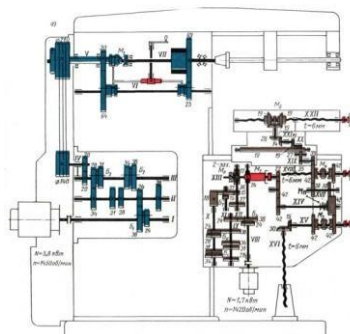


Рис. 2 График частот вращения

5. Сколько ступеней скоростей у коробки? Запишите уравнение (Рис. 1, б)  
**ВАРИАНТ – номер ступени (частоты, подачи)**
6. Уравнение кинематического баланса для  $i$ -ой частоты:

$$n_{расч\ i} = n_{эд} \cdot U_{цепи} =$$

7. Знаменатель ряда геометрической прогрессии частот  $\varphi =$

8. Отклонение расчетной частоты от стандартной:

$$\Delta = \frac{\varphi - 1}{\varphi} \cdot 100\%$$

$$n_i = \frac{n_i - n_{расч}}{n_i} \cdot 100\% \leq \Delta$$

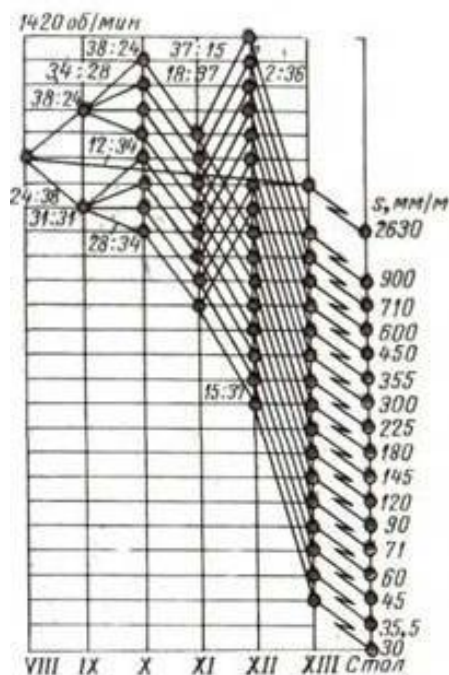


Рис. 3 График чисел подач

9. Сколько ступеней подач у коробки?

10. Уравнение кинематического баланса для  $i$ -ой подачи:

$$S_{расч\ i} = n_{эд} \cdot U_{цепи} \cdot t_{винта} = [\text{мм/мин.}]$$

11. Знаменатель ряда геометрической прогрессии подач  $\varphi =$

12. Отклонение расчетной подачи от стандартной:

$$\Delta = \frac{\varphi - 1}{\varphi} \cdot 100\%$$

$$n_i = \frac{S_i^{\varphi} - S_{расч}}{S_i} \cdot 100\% \leq \Delta$$

---

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;



– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4	2	Выполнил, доля правильных ответов	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Самостоятельная работа	8	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%,	16	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
КИТМ				
Итого	24		48	
Посещаемость			16	
Экзамен (зачёт)		0% правильных ответов	36	100% правильных ответов
Итого	24	Выполнил лабораторные и практические работы	100	Выполнил и защитил лабораторные, практические и самостоятельную работы

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,

- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.3 Основная учебная литература

7. Чепчуров, М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства : учебное пособие для студентов, обуч. по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 248 с. - Текст : непосредственный.
8. Ефремов, В. Д. Металлорежущие станки : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе ; под ред. проф. П. И. Ящерицына. - 2-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. – 696 с. - Текст : непосредственный.
9. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник / Ю. П. Солнцев, Ю. П. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721> (дата обращения: 02.09.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.4 Дополнительная учебная литература

10. Оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 168 с. - Текст : непосредственный.
11. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин, С. А. Сергеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 524 с. - Текст : непосредственный.
12. Металлорежущие станки: лабораторный практикум / В. А. Водоватов, А. И. Сидоркин, Н. П. Сютков, О. Н. Стародубцева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 104с. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483701> (дата обращения: 02.09.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.3. Перечень методических указаний

8. **Паспорт металлообрабатывающего станка:** методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 11 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
9. **Формирование группы аналогов многоцелевых станков:** методические указания по выполнению практической работы для студентов направления Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск: ЮЗГУ, 2021. - 8 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
10. **Расчет и проектирование кинематической схемы многоцелевого станка :** методические указания по выполнению практической работы для студентов направления Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 20 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
11. **Нарезание зубчатых колес методом копирования:** методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки Машиностроение и Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 23 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
12. **Нарезание резьбы на токарных станках :** методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.И.Яцун. – Курск, 2021. – 16с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.
13. **Расчетные схемы и определение нагрузок, действующих на шпиндельный узел:**

методические рекомендации по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.И.Яцун. – Курск, 2023. – 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.

14. **Устройства автоматической смены инструмента многооперационных станков (АСИ):** методические указания по выполнению практических и лабораторных работ/Юго-Зап. гос.ун-т; сост.: Е.И.Яцун. Курск, 2017. 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Компонировка металлообрабатывающих станков и проектирование приводов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальностей 151001.65 - Технология машиностроения (очная, очно-заочная формы обучения), 151003.65 - Инструментальные системы машиностроительных производств, направления 151900.62 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очная форма обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 75 с.

3. Управление многооперационными станками [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических и лабораторных работ для студентов специальности 151001.65 Технология машиностроения, направление 151900.62 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, очная, очно-заочная формы обучения, направление 150900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, очная и дистанционная формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (3 702 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 236 с.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/library>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://www.biblioclub.ru>

При изучении дисциплины используются: компьютеры (аудитория а-28), мультимедийный проектор.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами:

чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Microsoft Office 2016, Компас – 3D LT V12, Adobe Acrobat Reader DC.

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

1. КОМПАС-3D .
2. Фильмы 12 шт.
3. Демонстрационные материалы, презентации.
4. Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF.
5. Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C.
- 6.Зубодолбежный станок мож 5107.
7. Горизонтально-фрезерный станок мод.6Н81Г.
8. Универсальная делительная головка УДГ40.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14. Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины**

Номер изменений	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменений и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			