

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Иван Павлович  
Должность: декан МТФ  
Дата подписания: 30.09.2023 14:23:13  
Уникальный программный ключ:  
bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632ce54ab852a9c86121

## Аннотация

### к рабочей программе дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования»

#### Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» является освоение студентами современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств, исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к эксплуатации и ремонту станочного оборудования.

#### Задачи дисциплины

1. Изучение системы мероприятий, включающих консервацию и упаковку, транспортирование и монтаж, контроль геометрической и технологической точности как отдельных узлов, так и в целом станка, а также обслуживание;
2. Изучение мероприятий, необходимых для сохранения длительной и безопасной работы станка в соответствии с требованиями по обеспечению производительности, точности и качества обработки.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) (ПК-19).

#### Разделы дисциплины

Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования

Производственная эксплуатация оборудования

Техническое обслуживание оборудования

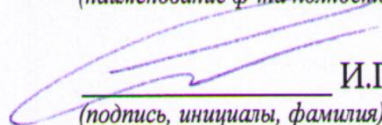
Ремонт оборудования. Формы ремонтной документации

Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики. Виды износа

Статистические методы исследования точности технологических процессов и точности настройки оборудования

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан механико-технологического  
факультета  
*(наименование ф-та полностью)*  
  
И.П. Емельянов  
*(подпись, инициалы, фамилия)*  
«30» \_\_06\_\_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация и ремонт станочного оборудования

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО

15.04.01 Машиностроение,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообработки и сварочного производства»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от «26» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «30» 06 2021 г. г. протокол № 12

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Яцун Е.И.

Согласовано:

/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры МТчО Прн 10 от 01.07.2022.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры МТчО Прн 12 от 23.06.2023.

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» является освоение студентами современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств, исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к эксплуатации и ремонту станочного оборудования.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Изучение системы мероприятий, включающих консервацию и упаковку, транспортирование и монтаж, контроль геометрической и технологической точности как отдельных узлов, так и в целом станка, а также обслуживание;
2. Изучение мероприятий, необходимых для сохранения длительной и безопасной работы станка в соответствии с требованиями по обеспечению производительности, точности и качества обработки.

### **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-1	Способен организовывать внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механо-сборочного производства	ПК-1.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств механизации средств автоматизации и механизации производственных процессов	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования Уметь: организовывать испытания и исследования и составлять техническую документацию Владеть: навыками организации и проведения испытания и исследования промышленного

<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>		оборудования
		ПК-1.2 Готовит технико-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов с определением состава и размещения основного и вспомогательного оборудования	Знать: прогрессивные направления развития технологии машиностроения и материального оснащения технологических процессов, системы управления станками и ПО Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборудования и прогрессивные направления развития с использованием достижений науки и техники Владеть: методами статистического анализа ТП и ТС, методами расчета экономических критериев оптимизации
ПК-3	Способен анализировать производственные процессы механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации	ПК-3.1 Выполняет анализ объектов и производственных процессов механосборочного производства и связей между ними	Знать: методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Уметь: создавать цифровые модели, их описание и применять методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Владеть: методами математического моделирования, ПО проектирования и расчета прогрессивных ТС и их элементов, методиками кинематического, силового расчета напряженно-динамического состояния (НДС)
ПК-4	Способен осуществлять контроль за экс-	ПК-4.1 Осуществляет кон-	Знать: методы контроля и испытаний изделий, проек-

<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>		
	платацией средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	троль за эксплуатацией и обслуживанием средств автоматизации и механизации производственных процессов	тирования, автоматизации процессов машиностроительных предприятий, современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством. Уметь: выполнять контроль за испытанием готовых изделий, внедрять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть: способностью применять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.

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

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообработывающего и сварочного производства»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## **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 трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических час.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	61,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	-
зачет с оценкой	-
курсовая работа (проект)	-
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**

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

1	<p>Эксплуатация и техническое обслуживание металлорежущих станков и станочных комплексов</p>	<p><b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ.</b> <i>Эксплуатация станков</i> представляет собой систему мероприятий, включающую консервацию и упаковку, транспортирование и монтаж, контроль геометрической и технологической точности как отдельных узлов, так и в целом станка, а также обслуживание. Основной задачей всех мероприятий является сохранение длительной и безопасной работы станка в соответствии с требованиями по обеспечению производительности, точности и качества обработки.</p> <p><b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.</b> Для каждого станка, АЛ, ГПМ, ГАЛ и других систем <i>имеется графическая и текстовая документация</i>, в которой приводятся данные по устройству, контролю, приемке, подготовке управляющих программ, эксплуатации и ремонту. Основная часть такой документации называется паспортом.</p> <p><b>МОНТАЖ СТАНКОВ.</b> Точность и долговечность работы металлорежущих станков во многом зависит от их правильной установки. Металлорежущие станки, устанавливаемые в цехах машиностроительных заводов, в основном относятся к группе средних и легких станков. Крупные станки весом более 10 т, а также прецизионные станки устанавливают на специальных фундаментах. Назначение фундамента заключается в передаче нагрузки от веса станка и сил инерции во время его работы, ближайшему слою грунта, называемому основанием. Монтаж станка начинается с установки его на фундаменте в цехе, где он будет работать.</p>
---	--	--



2	Испытание и приемка станков	<p>Все испытания и исследования станков и станочных систем условно можно разделить на три группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приемо-сдаточные испытания серийного оборудования;</li> <li>• испытания опытных образцов новых моделей;</li> <li>• лабораторные испытания и исследования станков, отдельных узлов и механизмов.</li> </ul> <p><i>Приемо-сдаточные испытания серийно выпускаемых станков</i> являются завершающей частью процесса изготовления станка; они имеют целью проверку соответствия станка техническим условиям и проверку работоспособности и правильности взаимодействия всех механизмов и узлов станка.</p> <p><i>Испытания опытных образцов новых моделей станков</i> являются завершающим этапом создания новой модели станка. На основании результатов испытаний решается вопрос о том, удовлетворяет ли вновь созданная конструкция станка требованиям и условиям работы промышленности и является ли она более совершенной, чем конструкция ранее выпускаемых станков.</p> <p><i>Лабораторные испытания и исследования оборудования и отдельных механизмов</i> производятся с различными целями. Это может быть получение экспериментальной информации для разработки расчетных моделей, проверка каких-либо теоретических положений, поиск путей повышения технико-экономических показателей, оценка новых технических решений и многое другое.</p> <p>ГОСТы, устанавливающие показатели качества станков и методы испытания для их определения:      ГОСТ 7599-82 «Станки металлообрабатывающие. Общие технические условия».      ГОСТ 7035-75 «Станки металлообрабатывающие и деревообрабатывающие. Общие условия испытания станков на жесткость».      ГОСТ 8-82Е «Станки металлообрабатывающие. Общие требования к испытаниям станков на точность».      ГОСТ 22267-76 «Станки металлообрабатывающие. Схемы и способы измерений геометрических параметров».      ГОСТ 27843-88 «Станки металлообрабатывающие. Методы проверки точности позиционирования»      и др.</p>
---	-----------------------------	---

3	<p>Показатели технического уровня станка.</p> <p>Оценка технического уровня станков</p>	<p>Основные принципы и порядок проведения оценки технического уровня продукции машиностроения определены ГОСТ 2.116 – 84 «Карта технического уровня и качества продукции» отраслевыми методиками.</p> <p>Технический уровень продукции машиностроения, в том числе станков, определяется как совокупность свойств конкретного изделия, включающих показатели функционального назначения, общественно полезного эффекта, уровня всех видов затрат, а также потребительских и экономических характеристик. Совокупность свойств, достаточно полно характеризующая то или иное изделие и пригодная для сравнительной оценки изделий одного функционального назначения, определена укрупнено для групп однородной продукции государственными стандартами системы показателей качества продукции (СПКП).</p> <p>Оценка технического уровня станков, так же как и любой другой продукции машиностроения, дана по ГОСТ 2.116—84 «Карта технического уровня и качества продукции».</p> <p>Карту технического уровня и качества продукции (далее карта уровня) составляют на конкретную модель станка, разработка и постановка на производство которой осуществляется в соответствии с ГОСТ 15.001—88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения».</p> <p>Карту уровня (КУ) применяют для оценки технического уровня и качества станка при определении целесообразности разработки и (или) постановки его на производство, снятии с производства или эксплуатации и государственной регистрации.</p> <p>Оценка технического уровня станка состоит в отнесении его к одной из категорий продукции:</p> <p>П – продукция превосходит мировой уровень;  С – продукция соответствует мировому уровню;  У – продукция уступает мировому уровню.</p>
---	---	--

4	<p>Техническое обслуживание и организация ремонта оборудования</p>	<p>Техническое обслуживание оборудования необходимо для предотвращения или сведения к минимуму его простоев, обеспечения его нормальной работоспособности в течение всего срока службы.</p> <p>В период технического обслуживания выполняются следующие мероприятия: снабжение оборудования заготовками, инструментами, оснасткой, маслами, СОЖ и другими необходимыми компонентами; загрузку заготовок в накопители, ежедневное смазывание, доливку СОЖ, уборку стружки, чистку оборудования и т.п.; своевременное выявление и предупреждение неисправностей; устранение простейших отказов путем замены или восстановления отказавших деталей или сборочных единиц.</p> <p>Все мероприятия по техническому обслуживанию станков подразделяются на <i>плановые</i> и <i>неплановые</i>. В свою очередь плановое обслуживание состоит из <i>периодического</i> и <i>ежедневного осмотров</i>.</p> <p><i>Плановый осмотр</i> – это операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью проверки всех узлов оборудования и накопления информации об износе деталей и изменении характера их сопряжения, необходимой для подготовки предстоящих плановых ремонтов. Выполняется по заранее составленному плану, как правило, без разборки узлов, визуально или с помощью средств технической диагностики. При осмотре может проводиться устранение мелких неисправностей (зачистка забоин, задиров, царапин, заварка трещин и т.п.).</p> <p>Из мероприятий по ежедневному обслуживанию станков наиболее важными являются: ежедневный осмотр, поддержание чистоты и смазывание.</p> <p><i>Ежедневный осмотр</i> – операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью: выявления и фиксации изменений состояния отдельных наименее надежных деталей, сопряжений деталей оборудования и предотвращения их отказов, наблюдения за выполнением правил технической эксплуатации, требований техники безопасности и предупреждения их нарушений. Выполняется в объеме, предусмотренном картой ПТО без остановки оборудования. По результатам осмотра могут устраняться неисправности.</p> <p><i>Ежедневное поддержание чистоты</i> (оборудования и помещения) – операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью предотвращения ускоренного изнашивания открытых рабочих поверхностей; защиты рабочего (оператора) от травмирования; повышение производительности труда; соблюдения требований промышленной эстетики. Выполняется, как правило, в конце каждой рабочей смены (при необходимости может проводиться несколько раз в смену).</p> <p><i>Ежедневное смазывание</i> – операция планового технического обслуживания, осуществляемая с целью создания при запуске оборудования нормальных условий смазывания трущихся поверхностей взаимно перемещающихся деталей и поддержания таких условий на протяжении всей смены (рабочего дня) для предотвращения их ускоренного изнашивания.</p>
---	--	---

5	<p>Ремонтный цикл. Определение параметров ремонтного цикла</p>	<p><i>Ремонтный цикл</i> – это повторяющаяся совокупность различных видов плановых ремонтов, выполняемых в определенной последовательности через установленные равные количества часов оперативного времени. Работы оборудования, называемые <i>межремонтными периодами</i>.</p> <p>Ремонтный цикл завершается капитальным ремонтом и определяется структурой и продолжительностью цикла.</p> <p><i>Структура ремонтного цикла</i> – это перечень ремонтов, входящих в состав, расположенных в последовательности их выполнения. Например, структура ремонтного цикла, состоящего из пяти текущих ремонтов и одного капитального, записывают в виде: КР – ТР – ТР – ТР – ТР – ТР – КР.</p> <p>Автоматические линии нуждаются в более частых профилактических осмотрах, поэтому их количество в структуре ремонтного цикла удваивается. Для крупных станков, весом от 10 до 100 т. рекомендуются еще более частые профилактические воздействия, предупреждающие преждевременный выход оборудования из строя. Количество осмотров для них равно 27.</p> <p>Трудоемкость и степень сложности ремонта станков, которые зависят от конструктивных (компоновка, кинематическая схема, устройство, вес и т.д.) и технологических (точные параметры, ремонтпригодность) особенностей, оценивается <i>категорией сложности ремонта</i>.</p> <p>Чем сложнее станок, тем выше категория сложности ремонта.</p> <p>За эталон принят токарно-винторезный станок 16К20 с высотой центров 200 мм и межцентровым расстоянием 1000 мм. Ему присвоена 11-я категория сложности.</p> <p>Номер категории сложности ремонта равен числу единиц ремонтной сложности, которые характеризуют объем работ при капитальном ремонте. Одна единица ремонтной сложности для механической части станков составляет 35 часов, из которых 23 часа выделяется на слесарные работы, 10 часов – станочные работы и 2 часа – прочие (сварочные, малярные и т.п.). Единица ремонтной сложности составляет 15 часов (11 часов – электрослесарные работы, 2 часа – станочные, 2 часа – прочие).</p>
---	--	--

5	Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики	<p><b>Виды износа</b></p> <p>Применительно к вопросам оценки износ означает потерю стоимости объекта в процессе его эксплуатации или длительного хранения, научно-технического прогресса и экономической ситуации в целом.</p> <p>Классификация износов может быть проведена по критерию технической возможности и экономической целесообразности их устранения и по причинам, их вызывающим. С точки зрения возможности устранения различают:</p> <p><i>неустранимый износ</i>, т. е. износ, который невозможно устранить из-за конструктивных особенностей машин и оборудования или нецелесообразно устранять по экономическим соображениям, так как расходы на устранение превышают прирост полезности и стоимости соответствующего объекта;</p> <p><i>устранимый износ</i>, который возможно осуществить технически и целесообразно экономически.</p> <p>На современном уровне развития науки и техники преобладают экономические причины отнесения износа к неустранимому, так как технически практически при любой стадии износа возможно поддерживать работоспособное состояние машины.</p> <p><b>Влияние износа на стоимость машин и оборудования</b></p> <p>В общем случае износ машин и оборудования в целом может быть определен как снижение потребительских свойств в зависимости от наработки. Для некоторых видов машин накоплена значительная статистика по износу и построены соответствующие зависимости, позволяющие оценить износ как функцию наработки. Однако для большинства видов статистика не накоплена или недоступна для оценщиков, и для определения величины физического износа пользуются методами, классификация которых приведена ниже:</p> <p>а) экспертные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод эффективного возраста;</li> <li>• метод экспертизы состояния;</li> </ul> <p>б) экономико-статистические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод снижения доходности;</li> <li>• метод стадии ремонтного цикла;</li> </ul> <p>в) экспериментально-аналитические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод снижения потребительских свойств;</li> <li>• метод поэлементного расчета;</li> <li>• прямой метод.</li> </ul>
---	---	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эксплуатация и техническое обслуживание металлорежущих	4			У-1-3, МУ-1, 4	Т	ПК-1.1

	станков и станочных комплексов						
2	Испытание и приемка станков	2			У1-3	Т	ПК-1.2
3	Показатели технического уровня станка. Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования	2	1		У1-3 МУ-6	Т	ПК-1.2 ПК-3.1
4	Техническое обслуживание и организация ремонта оборудования	2	2,3		У1-3 МУ-2	Т	ОПК-10, ПК-17
5	Ремонтный цикл. Определение параметров ремонтного цикла	4	4		У 1-3 МУ-2	Т Р	ПК-3.1
6	Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики	4			МУ-3	Т	ПК-4.1

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение износа оборудования	6
2	Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования	6
3	Расчет общей эффективности оборудования для производственного участка (ОЕЕ)	6
Итого		18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	Определение параметров ремонтного цикла	12
2	Расчет фундамента под станок	6
ИТОГО		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4

1.	Основные понятия и определения	2 неделя	2
2.	Статистические методы диагностики состояния объекта	6 неделя	4
3.	Категория ремонтной сложности станка	8 неделя	8
4.	Технологический процесс ремонта и восстановления изношенных деталей	12 неделя	16
5.	Расчет ремонтных размеров детали	14 неделя	8
6.	Расчет температуры нагрева (охлаждения) деталей при сборке механизма	16 неделя	8
7.	Сравнение прочности деталей с ремонтными и номинальными размерами	17 неделя	8
8.	Управление безопасностью жизнедеятельности	18 неделя	7,85
Итого			61,85

### **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;
  - 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 компетентностного 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	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лабораторная работа «Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования»	Расчет с использованием программы EXCEL	10
2	Лабораторная работа «Расчет общей эффективности оборудования – ОЕЕ»	Презентация Расчет с использованием программы EXCEL	8
3	Практическая работа «Определение параметров ремонтного цикла»	Презентация Расчет с использованием программы EXCEL	8
Итого:			26

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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств механизации средств автоматизации и механизации производственных процессов	Системный анализ в машиностроительном производстве		Организация и управление машиностроительным производством
ПК-1.2 Готовит технико-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов с определением состава и размещения основного и вспомогательного оборудования	<p>Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента</p> <p>Организация и управление машиностроительным производством</p> <p>Производственная научно-исследовательская работа</p>		
ПК-3.1 Выполняет анализ объектов и производственных процессов механосборочного производства и связей между ними	Компьютерные технологии в машиностроении Математическая статистика в машиностроении	Новые конструкционные материалы Материально-техническое обеспечение машиностроительного производства	
ПК-4.1 Осуществляет контроль за эксплуатацией и обслуживанием средств автоматизации и механизации производственных процессов	Технология машиностроения Безопасность промышленного производства Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		

\*Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура
Начальный	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр

Основной	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
Завершающий	7-8 семестры	7-10 семестры	3-4 семестр

\*\* Если при заполнении таблицы обнаруживается, что *один или два этапа* не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

## 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 (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 начальный, основной	ПК-1.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств механизации средств автоматизации и механизации производственных процессов	Знать: основную техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования  Уметь: организовывать испытания Владеть (или Иметь) опытом деятельности навыками организации испытания	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования  Уметь: организовывать испытания и исследования Владеть (или Иметь) опытом деятельности навыками организации и проведения испытания	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования Уметь: организовывать испытания и исследования и составлять техническую документацию Владеть: навыками организации и проведения испытания и исследования промышленного оборудования
	ПК-1.2 Готовит техни-	Знать: направления развития тех-	Знать: прогрессивные направле-	Знать: прогрессивные направле-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ко-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов с определением состава и размещения основного и вспомогательного оборудования	<p>нологии машиностроения и материального оснащения технологических процессов</p> <p>Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборудования</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами статистического анализа ТП</p>	<p>ния развития технологий машиностроения и материального оснащения технологических процессов</p> <p>Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборудования и прогрессивные направления развития</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами статистического анализа ТП и ТС</p>	<p>ния развития технологий машиностроения и материального оснащения технологических процессов, системы управления станками и ПО</p> <p>Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборудования и прогрессивные направления развития с использованием достижений науки и техники</p> <p>Владеть: методами статистического анализа ТП и ТС, методами расчета экономических критериев оптимизации</p>
ПК-3 начальный, основной, завершающий	ПК-3.1 Наименование	<p>Знать: основные методы математического моделирования</p> <p>Уметь: создавать цифровые модели</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами математического моделирования</p>	<p>Знать: методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС</p> <p>Уметь: создавать цифровые модели, их описание</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): мето-</p>	<p>Знать: методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов</p> <p>Уметь: создавать цифровые модели, их описание и применять методы математиче-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			дами математического моделирования, ПО проектирования и расчета прогрессивных ТС и их элементов	ского моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Владеть: методами математического моделирования, ПО проектирования и расчета прогрессивных ТС и их элементов, методами кинематического, силового расчета напряженно-динамического состояния (НДС)
ПК-4 основной, завершающий	ПК-4.1 Осуществляет контроль за эксплуатацией и обслуживанием средств автоматизации и механизации производственных процессов	Знать: методы контроля и испытаний изделий Уметь: выполнять контроль за испытанием готовых изделий Владеть: способностью применять современные технологии	Знать: методы контроля и испытаний изделий, проектирования, автоматизации процессов машиностроительных предприятий выполнять контроль за испытанием готовых изделий, внедрять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством	Знать: методы контроля и испытаний изделий, проектирования, автоматизации процессов машиностроительных предприятий, современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством. Уметь: выполнять

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			Владеть: способностью применять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством	контроль за испытанием готовых изделий, внедрять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть: способностью применять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.

**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 контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Эксплуатация и техническое обслуживание металлорежущих станков и станочных комплексов	ПК-1.1 ПК-1.2	Лекция, СРС	С	п.1.1 1-7 п.1.2	Согласно табл.7.2
2	Испытание и приемка станков	ПК-3.1	Лекция, СРС лабораторная работа №1	С Задания и контрольные вопросы к лаб. № 1	п.1.1 8-27	Согласно табл.7.2
3	Показатели технического уровня станка. Оценка технического уровня станков Техническое обслуживание и организация ремонта оборудования	ПК-3.1 ПК-4.1	Лекция, СРС, лабораторная работа №2  практ. работа №1	С  Задания и контрольные вопросы к лаб. № 2 и практ. работа №1	п.1.1 1-17	Согласно табл.7.2
4	Ремонтный цикл. Определение параметров ремонтного цикла	ПК-4.1	Лекция, СРС, лабораторная работа №3	С Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3	п.1.1 32-44	Согласно табл.7.2
5	Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики	ПК-3.1	Лекция, СРС, практ. работа №2	С  Задания и контрольные вопросы к практ. № 2	п.1.1 45-58	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

#### 1) Вопросы для текущего контроля

1. Как осуществляется транспортировка станков?
2. Какие особенности необходимо учитывать при установке металлорежущих станков?

3. Перечислите и поясните виды испытаний и приемки станков.
4. В чем сущность планово-предупредительного ремонта металлорежущих станков?
5. Какие методы статистических испытаний применяют при оценке точности и стабильности механической обработки?
6. Виды износа оцениваемых объектов в машиностроении.

## 2) Определение износа

Определение износа по стадии ремонтного цикла металлорежущий станок средних размеров прошел один капитальный ремонт и после этого отработал в основном производстве 20 мес. Коэффициент сменности составляет 1,5; коэффициент внутрисменного использования — 0,6; длительность ремонтного цикла — 16 800 ч. Исходя из опыта эксплуатации аналогичных машин, можно принять, что к концу цикла потребительские свойства снижаются примерно в 2 раза по сравнению с началом цикла, проведение ремонта повысит потребительские свойства примерно на 20% их первоначального уровня. С учетом принятых обозначений условия могут быть записаны в следующем виде.

Дано:  $T_p = 16\,800$  ч;  $M = 20$  мес;  $K_{см} = 1,5$ ;  $K_{в.и} = 0,6$ ;  $K_p = 0,5$ ;

$\Delta PC = 0,2$ ; принимаем  $T_c = 8$  ч;  $D = 22$  дня.

Определить  $\Phi_{и}$ .

Пример расчета:

Поскольку в начальный момент  $PC_0 = 1$ , то формуле

$$dPC = (PC_0 - K_p PC_0 + \Delta PC) / T_p$$

$$dPC = (1 - 0,5 \cdot 1 + 0,2) / 16800 = 42 \cdot 10^{-6} \text{ ч.}$$

Наработку после ремонта определяем по зависимости:

$$t = M \cdot D \cdot K_{см} \cdot K_{в.и} \cdot T_c$$

$$t = 20 \cdot 22 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 8 = 3168$$

После проведения первого капитального ремонта потребительские свойства станка

$$PC_0 = (1 - 0,5 + 0,2) / PC_0 = 0,7 PC_0,$$

а после наработки  $t$ :  $PC_t = 0,7 PC_0 - t dPC$

$$PC_t = 0,7 PC_0 - 3168 \cdot 42 \cdot 10^{-6} PC_0 = 0,567 PC_0$$

Отсюда по формуле:

$$\Phi_{и} = \frac{PC_0 - PC_t}{PC_0},$$

где  $PC_0$  — значение потребительских свойств в начале ремонтного цикла;

$t$  — наработка после капитального ремонта;

$M$  — число месяцев, отработанных после капитального ремонта;

$D$  — число рабочих дней в месяце;

$K_{см}$  — коэффициент сменности;

$K_{в.и}$  — коэффициент внутрисменного использования;

$T_c$  — продолжительность смены.

$$\Phi_{и} = \frac{PC_0 - 0,567 PC_t}{PC_0} = 0,433 \approx 0,43$$

*Экспериментально-аналитические методы* требуют проведения испытаний оцениваемого оборудования и наличия технико-экономической и технологической документации по оцениваемому объекту.

## 3) Определение параметров ремонтного цикла

1. Определить основные параметры ремонтного цикла.

## 2. Спроектировать структуру ремонтного цикла.

№ варианта	Периодичность выполнения ремонтов ТР:СР:КР, мес.	Коэффициент сложности	Нормы простоя оборудования на одну условную единицу ремонтосложности (сутки)			Нормативная трудоемкость ремонта оборудования, чел. час.		Коэффициент суточного использования оборудования $K_{сут}$
			$q_{тр}$	$q_{ср}$	$q_{кр}$	$\Phi_{уст}$	$\Phi_{уст}^9$	
1	1,5:6:18	10	0,24	0,51	1,01	40	15	0,35
2	4:12:48	10	0,23	0,52	1,00	30	12	0,40
3	3:12:36	12	0,21	0,50	0,96	40	10	0,60
4	3:18:36	8	0,21	0,52	1,01	40	15	0,50
5	4:24:48	10	0,20	0,52	1,01	35	10	0,66

### Темы рефератов

1. Категории **ремонтной сложности**. [studfile.net/preview/6059720/](http://studfile.net/preview/6059720/)
2. Технологические процессы ремонта и восстановления изношенных деталей
3. **Методы измерения износа деталей и сопряжений**
4. Методика статистической обработки результатов измерений поверхностей изношенных деталей

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*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.

Результаты практической подготовки (*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 открытой форме:

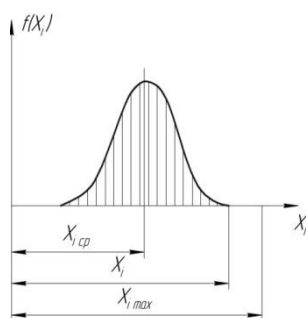
1. Ресурс изделия - это
2. По скорости их протекания процессы, действующие на машину подразделяют на
3. Быстропротекающие процессы – это
4. Медленно протекающие процессы – это
5. Область состояний при прогнозировании запаса надежности станка – это
6. Область работоспособности при прогнозировании запаса надежности станка – это
7. Безотказность характеризуется –
8. Экономические показатели надежности
9. В соответствии с ГОСТ 27.002-89 установлены ремонты:
10. ГОСТ 27.002-89 предусматривает для технологического оборудования либо два, либо три вида ремонта в различных сочетаниях. Например:
11. Каким видом ремонта заканчивается ремонтный цикл?
12. В результате проведения наиболее сложного вида ремонта оборудования устанавливается –
13. Что характеризует понятие "надежность"?
14. Нарботка между отказами – это

Компетентностно-ориентированная задача:

Определите точность и стабильность технологического процесса и точность настройки оборудования

С целью определения точности и стабильности изготовления детали произведена выборка случайно отобранных деталей, изготовленных на специальном станке при нескольких настройках.

$S$	$\delta$ , мкм	$\bar{x}$ , мкм	$\Delta T$ , мкм	$K_p$	$K_n$
8,2	60	250,4	250		



1. Оцените точность и стабильность технологической операции. Для чего определите показатель рассеяния  $k_p$ , характеризующий степень соответствия поля рассеяния полю допуска:

$$k_p = \frac{\omega}{\delta} = \frac{6S}{\delta}$$

$S$  – среднее квадратическое отклонение по эмпирическому распределению – закону нормального распределения;

$\delta$  – поле допуска на размер, мкм.

Если  $k_p < 1$ , то точность технологического процесса достаточная.

2. Определите показатель, характеризующий точность настройки:

$$k_H = \frac{\bar{x} - \Delta T}{\delta/2},$$

Если  $k_H \leq 1 - k_p$ , то точность настройки станка считается нормальной.

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
1	2	3	4	5

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Определение износа оборудования	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 Определение точности и ста- бильности технологического процесса и точности настрой- ки оборудования	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 Расчет общей эффективности оборудования для производ- ственного участка (ОЕЕ)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 1 Определение параметров ре- монтного цикла	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 2 Расчет фундамента под ста- нок	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	14		28	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

*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. **Оборудование машиностроительных предприятий** : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 168 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

2. **Технологическое оборудование машиностроительных производств** [Текст]: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, Т. Н. Иванова, В. П. Борискин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 708 с.

**3. Диагностика и надежность автоматизированных систем** [Текст]: учебник / под ред. Б. М. Бржозовского. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 352 с.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. **Эффективность станочного оборудования** [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы и практических занятий для студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (1 185 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 37 с.
2. **Определение параметров ремонтного цикла** [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. И. Яцун, Р. Е. Абашкин. - Электрон. текстовые дан. (1 100 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 34 с.
3. **Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики**: [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы для студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (704 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 47 с.
4. **Бережливое производство. Время такта и время цикла. Расчет ОЕЕ**: методические рекомендации по выполнению практической работы для студентов направления 15.04.05 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (1092 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 20 с.
5. **Статистический анализ погрешностей** механической обработки методом больших выборок : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы студентов направления подготовки 15.04.05 и аспирантов направления подготовки 15.06.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (1695 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 25 с.
6. **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки и специальностей** / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Томаков, Р. А. Томакова. - Электрон. текстовые дан. (630 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 72 с.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. <http://stanoks.com> Портал станочников
2. [ozenka-biznesa.narod.ru/Main/bsn\\_72.htm](http://ozenka-biznesa.narod.ru/Main/bsn_72.htm) Электронный учебный комплекс

## 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>
4. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» являются лекции, практические 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 практические и 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.

Лабораторному/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, выступают 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 «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования»: 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, отработку студентами пропущенных лекций, 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 немыслима 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» - 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)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

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

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

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры машиностроительных технологий и оборудования

1. Компьютеры 10 шт. аудитория с выходом в Internet.
2. Мультимедийный проектор.
3. Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF.
4. Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C.
5. Токарно-винторезный станок мод.16Б16А.
6. Горизонтально-фрезерный станок мод.6Н81Г.

### **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 при-

сутствие 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, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			



**Юго-Западный государственный университет**  
**Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

Вопросы для собеседования по дисциплине Эксплуатация и ремонт  
станочного оборудования  
*(наименование дисциплины)*

1. Как осуществляется транспортировка станков?
2. Какие особенности необходимо учитывать при установке металлорежущих станков?
3. Перечислите и поясните виды испытаний и приемки станков.
4. В чем сущность планово-предупредительного ремонта металлорежущих станков?
5. Какие методы статистических испытаний применяют при оценке точности и стабильности механической обработки?
6. Виды износа оцениваемых объектов в машиностроении.

***Контрольные вопросы к ЛР 1***

1. Что такое паспорт станка?
2. Назначение токарного, фрезерного, сверлильного станка?
3. Назначение узлов станка.
4. Основные размеры станков?

***Контрольные вопросы к ЛР2***

1. Перечислите основные задачи статистического анализа в машиностроении.
2. Какие погрешности обработки относятся к случайным?
3. Какие погрешности обработки относятся к систематическим?
4. Каковы цели статистического анализа точности и стабильности технологического процесса?
5. Перечислите методы статистического анализа в соответствии с ГОСТ16467.
6. Как производится статистический анализ посредством мгновенной выборки?
7. Влияние каких факторов на качество изготовления деталей устанавливается при проведении статистического анализа посредством мгновенной выборки?
8. Как производится статистический анализ посредством десяти и более мгновенных выборок?
9. Влияние каких факторов на качество изготовления деталей устанавливается при проведении статистического анализа из десяти и более мгновенных выборок?
10. Как производится статистический анализ посредством больших выборок?
11. Влияние каких факторов на качество изготовления деталей устанавливается при проведении статистического анализа посредством больших выборок?
12. Какой статистический метод следует выбрать, если устанавливается влияние только случайных факторов на качество изготовления деталей?
13. Какой объем выборки следует взять, если устанавливается влияние только случайных факторов на качество изготовления деталей?
14. Какой статистический метод следует выбрать, если устанавливается влияние случайных и систематических факторов без учета погрешностей настройки на качество изготовления деталей?
15. Какой объем выборки следует взять, если устанавливается влияние только случайных факторов и систематических на качество изготовления деталей?
16. Какой статистический метод следует выбрать, если определяется совместное влияние случайных и систематических факторов с учетом погрешностей настройки и состояния оборудования?

17. Какой объем выборки следует взять, если устанавливается совместное влияние случайных и систематических факторов с учетом погрешностей настройки и состояния оборудования?
18. Что такое закон распределения случайной величины?
19. Как проводится проверка гипотезы о законе распределения случайной величины?
20. Как определить критерий  $\chi^2$  Пирсона?

### ***Контрольные вопросы к ПР1***

1. Определение ремонтного цикла.
2. Структура ремонтного цикла.
3. Аналитическое выражение коэффициента оптимальности РЦ.
4. Как определяется  $\tau_p$ ?
5. Формула для определения  $\tau_{пр}$ ?
6. Правила оптимизации РЦ.
7. Как определяются трудозатраты по видам ремонта?
8. Как определяется формула ремонтного цикла?
9. Как определяется коэффициент технического использования оборудования?
10. Как определяется параметр  $n_{сут}^{\Sigma}$ ?

### ***Контрольные вопросы к ПР2***

1. Каковы цели учёта основных средств?
2. Назовите наиболее важные классификационные признаки оборудования с точки зрения задач управления процессом эксплуатации парка.
3. Виды износа оборудования.
4. Влияние износа на стоимость машин и оборудования.
5. Методы определения износа.
6. В чем сущность метода эффективного возраста?
7. В чем сущность метода экспертизы состояния?
8. В чем сущность метода снижения доходности?
9. В чем сущность метода стадии ремонтного цикла?
10. В чем сущность метода снижения потребительских свойств?
11. В чем сущность метода поэлементного расчета износа?
12. Перечислите основные подходы к расчету рыночной стоимости.
13. В чем заключается затратный подход в оценке машин и оборудования?
14. В чем заключается сравнительный (рыночный) подход к оценке стоимости машин и оборудования?
15. В чем заключается доходный подход в оценке машин и оборудования?
16. Критерии выбора метода определения стоимости машин и оборудования.

#### *Критерии оценки:*

- 16 баллов выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;  
32 балла выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

Составитель \_\_\_\_\_

(подпись)

**Е.И.Яцун**

**Юго-Западный государственный университет**  
**Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

Комплект заданий к курсовому проекту по дисциплине  
Эксплуатация и ремонт станочного оборудования  
*(наименование дисциплины)*

**42. Варианты курсового проекта «Определение параметров ремонтного цикла»**

- определить основные параметры ремонтного цикла.
- спроектировать структуру ремонтного цикла.

**ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ**

№ варианта	Периодичность выполнения ремонтов ТР:СР:КР, мес.	Коэффициент сложности	Нормы простоя оборудования на одну условную единицу ремонтосложности (сутки)			Нормативная трудоемкость ремонта оборудования, чел. час.		Коэффициент суточного использования оборудования $K_{сут}$
			$q_{гр}$	$q_{ср}$	$q_{кр}$	$\Phi_{усл}$	$\Phi_{усл}^э$	
1	1,5:6:18	10	0,24	0,51	1,01	40	15	0,35
2	4:12:48	10	0,23	0,52	1,00	30	12	0,40
3	3:12:36	12	0,21	0,50	0,96	40	10	0,60
4	3:18:36	8	0,21	0,52	1,01	40	15	0,50
5	4:24:48	10	0,20	0,52	1,01	35	10	0,66
6	2:6:24	12	0,24	0,53	1,02	45	15	0,7
7	4:12:48	9,5	0,21	0,54	1,00	40	10	0,6
8	3:18:36	8,5	0,25	0,52	1,00	40	15	0,8
9	2:12:24	9,5	0,23	0,53	0,96	35	15	0,6
10	3:9:36	9,0	0,24	0,51	1,00	40	10	0,5
11	1,5:6:18	10	0,25	0,53	0,98	30	12	0,4
12	2:12:24	10	0,24	0,52	1,00	40	10	0,45
13	3:18:36	12	0,23	0,51	1,0	30	15	0,50
14	3:12:36	10	0,241	0,52	1,0	40	10	0,6
15	4:24:48	9,5	0,25	0,50	1,0	40	Л 5	0,8

*Критерии оценки:*

0 баллов выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;

4 балла выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

**Составитель** \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Е.И.Яцун**

**Юго-Западный государственный университет**  
**Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

Комплект разноуровневых заданий по дисциплине  
Эксплуатация и ремонт станочного оборудования  
*(наименование дисциплины)*

**59. Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики**

**Задачи репродуктивного уровня**

- провести оценку физического износа оборудования методом поэлементного расчета и методом стадии ремонтного цикла

Варианты	Оборудование, год выпуска	Метод
1	горизонтально-фрезерный станок 6Н81Г 1987	поэлементного расчета
2	токарно-винторезный станок 16Б16А 1984	
3	Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF 2015	
4	Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C 2015	
5	горизонтально-фрезерный станок 6Н81Г 1987	стадии ремонтного цикла
6	токарно-винторезный станок 16Б16А 1984	
7	Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF 2015	
8	Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C 2015	

**Задачи реконструктивного уровня**

- рассчитать рыночную стоимость оборудования. Данные занести в таблицу;

**Задачи творческого уровня**

- провести сравнение методов оценки:

Метод оценки	Рыночная стоимость, млн. руб.	Весовой коэффициент
поэлементного расчета		
стадии ремонтного цикла		
<b>Рыночная стоимость</b>		

- сделать заключение по результатам расчетов.

*Критерии оценки:*

4 балла выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;

8 баллов выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

Составитель \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Е.И.Яцун**

**Юго-Западный государственный университет**  
**Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

Вопросы для экзамена по дисциплине  
Эксплуатация и ремонт станочного оборудования  
*(наименование дисциплины)*

**1. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования**

Реализация концепции Системы ППР в отечественной практике.

Организация технического обслуживания и ремонта.

Организация технического обслуживания и ремонта в передовых зарубежных странах.

**2. Производственная эксплуатация оборудования**

Описание этапов ЖЦ:

прием, монтаж, ввод в эксплуатацию, организация эксплуатации

Служба в течение определенного срока, амортизация, хранение, выбытие оборудования

**3. Техническое обслуживание оборудования**

Планирование работ по техническому обслуживанию.

Организация работ по техническому обслуживанию.

Техническая диагностика оборудования

**4. Ремонт оборудования**

Методы, стратегии и организационные формы ремонта.

Планирование ремонтных работ

Ремонтные нормативы.

Формы ремонтной документации

**5. Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики**

Виды износа

Влияние износа на стоимость машин и оборудования

**6. Конкурентоспособность технологического оборудования – основа успеха машиностроительной отрасли**

Анализ рыночной стоимости продукции

*Критерии оценки:*

0 баллов выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;

36 баллов выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

Составитель

\_\_\_\_\_ (подпись)

**Е.И.Яцун**

## ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Механико-технологический  
 Направление подготовки (специальность) 15.04.01 Курс 1  
 Дисциплина Эксплуатация и ремонт станочного оборудования

Утверждено на заседании кафедры  
«Машиностроительные технологии и оборудование»  
 «\_\_ \_\_ 20\_\_ г. (протокол № 1)  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## Экзаменационный билет № 2

1. Срок службы – это
2. Отказ – это
3. Безотказность характеризуется –
4. Экономические показатели надежности
5. В соответствии с [ГОСТ 27.002-89](#) установлены ремонты:
6. [ГОСТ 27.002-89](#) предусматривает для технологического оборудования либо два, либо три вида ремонта в различных сочетаниях. Например:
7. Каким видом ремонта заканчивается ремонтный цикл?
8. В результате проведения наиболее сложного вида ремонта оборудования устанавливается –
9. Что характеризует понятие "надежность"?
10. Нарботка между отказами – это
11. Определение ремонтного цикла (РЦ)
12. Структура ремонтного цикла
13. Как определяются трудозатраты по видам ремонта?
14. Как определяется формула ремонтного цикла?
15. Как определяется коэффициент технического использования оборудования?
16. Задача

На рис. 1 показан граф ремонтного цикла:

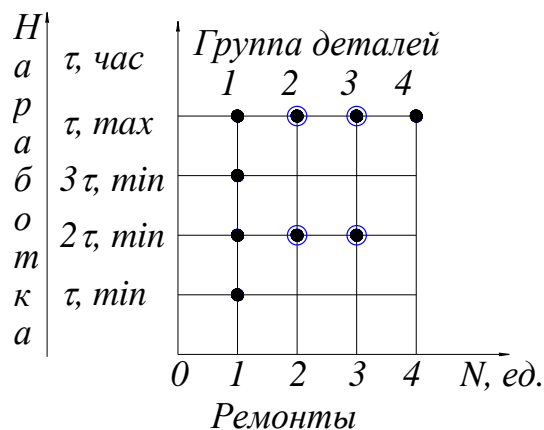


Рис. 1. Схема РЦ

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Е.И.Яцун

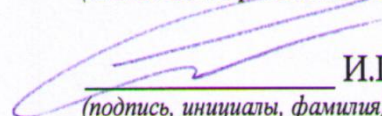
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического  
факультета

*(наименование ф-та полностью)*

 И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«30» \_\_06\_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация и ремонт станочного оборудования

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО –магистратура по направлению подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 5 от «26» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «30» 06 2021 г. г. \_\_ протокол № 72

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Яцун Е.И.

Согласовано:

/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры МТчО Прп 10 от 01.07.2022.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры МТчО Прп 12 от 23.06.2023.



## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» является освоение студентами современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств, исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к эксплуатации и ремонту станочного оборудования.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Изучение системы мероприятий, включающих консервацию и упаковку, транспортирование и монтаж, контроль геометрической и технологической точности как отдельных узлов, так и в целом станка, а также обслуживание;
2. Изучение мероприятий, необходимых для сохранения длительной и безопасной работы станка в соответствии с требованиями по обеспечению производительности, точности и качества обработки.

### **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-1	Способен организовывать внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механо-сборочного производства	ПК-1.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств механизации средств автоматизации и механизации производственных процессов	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования Уметь: организовывать испытания и исследования и составлять техническую документацию Владеть: навыками организации и проведения испытания и исследования промышленного

<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>		
			оборудования
		ПК-1.2 Готовит технико-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов с определением состава и размещения основного и вспомогательного оборудования	Знать: прогрессивные направления развития технологии машиностроения и материального оснащения технологических процессов, системы управления станками и ПО Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборудования и прогрессивные направления развития с использованием достижений науки и техники Владеть: методами статистического анализа ТП и ТС, методами расчета экономических критериев оптимизации
ПК-3	Способен анализировать производственные процессы механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации	ПК-3.1 Выполняет анализ объектов и производственных процессов механосборочного производства и связей между ними	Знать: методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Уметь: создавать цифровые модели, их описание и применять методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Владеть: методами математического моделирования, ПО проектирования и расчета прогрессивных ТС и их элементов, методиками кинематического, силового расчета напряженно-динамического состояния (НДС)
ПК-4	Способен осуществлять контроль за экс-	ПК-4.1 Осуществляет кон-	Знать: методы контроля и испытаний изделий, проек-

<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>плуатацией средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства</p>	<p>троль за эксплуатацией и обслуживанием средств автоматизации и механизации производственных процессов</p>	<p>тирования, автоматизации процессов машиностроительных предприятий, современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p> <p>Уметь: выполнять контроль за испытанием готовых изделий, внедрять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством</p> <p>Владеть: способностью применять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>

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

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**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 трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических час.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	18,12
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	4
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	116,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	-
зачет с оценкой	-
курсовая работа (проект)	-
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,12

**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)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

1	<p>Эксплуатация и техническое обслуживание металлорежущих станков и станочных комплексов</p>	<p><b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ.</b> <i>Эксплуатация станков</i> представляет собой систему мероприятий, включающую консервацию и упаковку, транспортирование и монтаж, контроль геометрической и технологической точности как отдельных узлов, так и в целом станка, а также обслуживание. Основной задачей всех мероприятий является сохранение длительной и безопасной работы станка в соответствии с требованиями по обеспечению производительности, точности и качества обработки.</p> <p><b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.</b> Для каждого станка, АЛ, ГПМ, ГАЛ и других систем <i>имеется графическая и текстовая документация</i>, в которой приводятся данные по устройству, контролю, приемке, подготовке управляющих программ, эксплуатации и ремонту. Основная часть такой документации называется паспортом.</p> <p><b>МОНТАЖ СТАНКОВ.</b> Точность и долговечность работы металлорежущих станков во многом зависит от их правильной установки. Металлорежущие станки, устанавливаемые в цехах машиностроительных заводов, в основном относятся к группе средних и легких станков. Крупные станки весом более 10 т, а также прецизионные станки устанавливают на специальных фундаментах. Назначение фундамента заключается в передаче нагрузки от веса станка и сил инерции во время его работы, ближайшему слою грунта, называемому основанием. Монтаж станка начинается с установки его на фундаменте в цехе, где он будет работать.</p>
---	--	--

2	Испытание и приемка станков	<p>Все испытания и исследования станков и станочных систем условно можно разделить на три группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приемо-сдаточные испытания серийного оборудования;</li> <li>• испытания опытных образцов новых моделей;</li> <li>• лабораторные испытания и исследования станков, отдельных узлов и механизмов.</li> </ul> <p><i>Приемо-сдаточные испытания серийно выпускаемых станков</i> являются завершающей частью процесса изготовления станка; они имеют целью проверку соответствия станка техническим условиям и проверку работоспособности и правильности взаимодействия всех механизмов и узлов станка.</p> <p><i>Испытания опытных образцов новых моделей станков</i> являются завершающим этапом создания новой модели станка. На основании результатов испытаний решается вопрос о том, удовлетворяет ли вновь созданная конструкция станка требованиям и условиям работы промышленности и является ли она более совершенной, чем конструкция ранее выпускаемых станков.</p> <p><i>Лабораторные испытания и исследования оборудования и отдельных механизмов</i> производятся с различными целями. Это может быть получение экспериментальной информации для разработки расчетных моделей, проверка каких-либо теоретических положений, поиск путей повышения технико-экономических показателей, оценка новых технических решений и многое другое.</p> <p>ГОСТы, устанавливающие показатели качества станков и методы испытания для их определения:</p> <p>ГОСТ 7599-82 «Станки металлообрабатывающие. Общие технические условия».</p> <p>ГОСТ 7035-75 «Станки металлообрабатывающие и деревообрабатывающие. Общие условия испытания станков на жесткость».</p> <p>ГОСТ 8-82Е «Станки металлообрабатывающие. Общие требования к испытаниям станков на точность».</p> <p>ГОСТ 22267-76 «Станки металлообрабатывающие. Схемы и способы измерений геометрических параметров».</p> <p>ГОСТ 27843-88 «Станки металлообрабатывающие. Методы проверки точности позиционирования»</p> <p>и др.</p>
---	-----------------------------	---

3	<p>Показатели технического уровня станка.</p> <p>Оценка технического уровня станков</p>	<p>Основные принципы и порядок проведения оценки технического уровня продукции машиностроения определены ГОСТ 2.116 – 84 «Карта технического уровня и качества продукции» отраслевыми методиками.</p> <p>Технический уровень продукции машиностроения, в том числе станков, определяется как совокупность свойств конкретного изделия, включающих показатели функционального назначения, общественно полезного эффекта, уровня всех видов затрат, а также потребительских и экономических характеристик. Совокупность свойств, достаточно полно характеризующая то или иное изделие и пригодная для сравнительной оценки изделий одного функционального назначения, определена укрупнено для групп однородной продукции государственными стандартами системы показателей качества продукции (СПКП).</p> <p>Оценка технического уровня станков, так же как и любой другой продукции машиностроения, дана по ГОСТ 2.116—84 «Карта технического уровня и качества продукции».</p> <p>Карту технического уровня и качества продукции (далее карта уровня) составляют на конкретную модель станка, разработка и постановка на производство которой осуществляется в соответствии с ГОСТ 15.001—88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения».</p> <p>Карту уровня (КУ) применяют для оценки технического уровня и качества станка при определении целесообразности разработки и (или) постановки его на производство, снятия с производства или эксплуатации и государственной регистрации.</p> <p>Оценка технического уровня станка состоит в отнесении его к одной из категорий продукции:</p> <p>П – продукция превосходит мировой уровень;  С – продукция соответствует мировому уровню;  У – продукция уступает мировому уровню.</p>
---	---	--

4	<p>Техническое обслуживание и организация ремонта оборудования</p>	<p>Техническое обслуживание оборудования необходимо для предотвращения или сведения к минимуму его простоев, обеспечения его нормальной работоспособности в течение всего срока службы.</p> <p>В период технического обслуживания выполняются следующие мероприятия: снабжение оборудования заготовками, инструментами, оснасткой, маслами, СОЖ и другими необходимыми компонентами; загрузку заготовок в накопители, ежедневное смазывание, доливку СОЖ, уборку стружки, чистку оборудования и т.п.; своевременное выявление и предупреждение неисправностей; устранение простейших отказов путем замены или восстановления отказавших деталей или сборочных единиц.</p> <p>Все мероприятия по техническому обслуживанию станков подразделяются на <i>плановые</i> и <i>неплановые</i>. В свою очередь плановое обслуживание состоит из <i>периодического</i> и <i>ежедневного осмотров</i>.</p> <p><i>Плановый осмотр</i> – это операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью проверки всех узлов оборудования и накопления информации об износе деталей и изменении характера их сопряжения, необходимой для подготовки предстоящих плановых ремонтов. Выполняется по заранее составленному плану, как правило, без разборки узлов, визуальное или с помощью средств технической диагностики. При осмотре может проводиться устранение мелких неисправностей (зачистка забоин, задиоров, царапин, заварка трещин и т.п.).</p> <p>Из мероприятий по ежедневному обслуживанию станков наиболее важными являются: ежедневный осмотр, поддержание чистоты и смазывание.</p> <p><i>Ежедневный осмотр</i> – операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью: выявления и фиксации изменений состояния отдельных наименее надежных деталей, сопряжений деталей оборудования и предотвращения их отказов, наблюдения за выполнением правил технической эксплуатации, требований техники безопасности и предупреждения их нарушений. Выполняется в объеме, предусмотренном картой ПТО без остановки оборудования. По результатам осмотра могут устраняться неисправности.</p> <p><i>Ежедневное поддержание чистоты</i> (оборудования и помещения) – операция планового технического обслуживания, выполняемая с целью предотвращения ускоренного изнашивания открытых рабочих поверхностей; защиты рабочего (оператора) от травмирования; повышение производительности труда; соблюдения требований промышленной эстетики. Выполняется, как правило, в конце каждой рабочей смены (при необходимости может проводиться несколько раз в смену).</p> <p><i>Ежедневное смазывание</i> – операция планового технического обслуживания, осуществляемая с целью создания при запуске оборудования нормальных условий смазывания трущихся поверхностей взаимно перемещающихся деталей и поддержания таких условий на протяжении всей смены (рабочего дня) для предотвращения их ускоренного изнашивания.</p>
---	--	---



5	<p>Ремонтный цикл. Определение параметров ремонтного цикла</p>	<p><i>Ремонтный цикл</i> – это повторяющаяся совокупность различных видов плановых ремонтов, выполняемых в определенной последовательности через установленные равные количества часов оперативного времени. Работы оборудования, называемые <i>межремонтными периодами</i>.</p> <p>Ремонтный цикл завершается капитальным ремонтом и определяется структурой и продолжительностью цикла.</p> <p><i>Структура ремонтного цикла</i> – это перечень ремонтов, входящих в состав, расположенных в последовательности их выполнения. Например, структура ремонтного цикла, состоящего из пяти текущих ремонтов и одного капитального, записывают в виде: КР – ТР – ТР – ТР – ТР – ТР – КР.</p> <p>Автоматические линии нуждаются в более частых профилактических осмотрах, поэтому их количество в структуре ремонтного цикла удваивается. Для крупных станков, весом от 10 до 100 т. рекомендуются еще более частые профилактические воздействия, предупреждающие преждевременный выход оборудования из строя. Количество осмотров для них равно 27.</p> <p>Трудоемкость и степень сложности ремонта станков, которые зависят от конструктивных (компоновка, кинематическая схема, устройство, вес и т.д.) и технологических (точные параметры, ремонтпригодность) особенностей, оценивается <i>категорией сложности ремонта</i>.</p> <p>Чем сложнее станок, тем выше категория сложности ремонта.</p> <p>За эталон принят токарно-винторезный станок 16К20 с высотой центров 200 мм и межцентровым расстоянием 1000 мм. Ему присвоена 11-я категория сложности.</p> <p>Номер категории сложности ремонта равен числу единиц ремонтной сложности, которые характеризуют объем работ при капитальном ремонте. Одна единица ремонтной сложности для механической части станков составляет 35 часов, из которых 23 часа выделяется на слесарные работы, 10 часов – станочные работы и 2 часа – прочие (сварочные, малярные и т.п.). Единица ремонтной сложности составляет 15 часов (11 часов – электрослесарные работы, 2 часа – станочные, 2 часа – прочие).</p>
---	--	--

5	Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики	<p><b>Виды износа</b></p> <p>Применительно к вопросам оценки износ означает потерю стоимости объекта в процессе его эксплуатации или длительного хранения, научно-технического прогресса и экономической ситуации в целом.</p> <p>Классификация износов может быть проведена по критерию технической возможности и экономической целесообразности их устранения и по причинам, их вызывающим. С точки зрения возможности устранения различают:</p> <p><i>неустраняемый износ</i>, т. е. износ, который невозможно устранить из-за конструктивных особенностей машин и оборудования или нецелесообразно устранять по экономическим соображениям, так как расходы на устранение превышают прирост полезности и стоимости соответствующего объекта;</p> <p><i>устраняемый износ</i>, который возможно осуществить технически и целесообразно экономически.</p> <p>На современном уровне развития науки и техники превалируют экономические причины отнесения износа к неустраняемому, так как технически практически при любой стадии износа возможно поддерживать работоспособное состояние машины.</p> <p><b>Влияние износа на стоимость машин и оборудования</b></p> <p>В общем случае износ машин и оборудования в целом может быть определен как снижение потребительских свойств в зависимости от наработки. Для некоторых видов машин накоплена значительная статистика по износу и построены соответствующие зависимости, позволяющие оценить износ как функцию наработки. Однако для большинства видов статистика не накоплена или недоступна для оценщиков, и для определения величины физического износа пользуются методами, классификация которых приведена ниже:</p> <p>а) экспертные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод эффективного возраста;</li> <li>• метод экспертизы состояния;</li> </ul> <p>б) экономико-статистические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод снижения доходности;</li> <li>• метод стадии ремонтного цикла;</li> </ul> <p>в) экспериментально-аналитические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод снижения потребительских свойств;</li> <li>• метод поэлементного расчета;</li> <li>• прямой метод.</li> </ul>
---	---	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эксплуатация и техническое обслуживание металлорежущих	4			У-1-3, МУ-1, 4	Т	ПК-1.1

	станков и станочных комплексов						
2	Испытание и приемка станков	2			У1-3	Т	ПК-1.2
3	Показатели технического уровня станка. Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования	2	1		У1-3 МУ-6	Т	ПК-1.2 ПК-3.1
4	Техническое обслуживание и организация ремонта оборудования	2	2,3		У1-3 МУ-2	Т	ОПК-10, ПК-17
5	Ремонтный цикл. Определение параметров ремонтного цикла	4	4		У 1-3 МУ-2	Т Р	ПК-3.1
6	Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики	4			МУ-3	Т	ПК-4.1

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение износа оборудования	1
2	Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования	1
3	Расчет общей эффективности оборудования для производственного участка (ОЕЕ)	2
Итого		4

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	Определение параметров ремонтного цикла	6
2	Расчет фундамента под станок	2
ИТОГО		8

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4

1.	Основные понятия и определения	2 неделя	15
2.	Статистические методы диагностики состояния объекта	6 неделя	15
3.	Категория ремонтной сложности станка	8 неделя	15
4.	Технологический процесс ремонта и восстановления изношенных деталей	12 неделя	20
5.	Расчет ремонтных размеров детали	14 неделя	15
6.	Расчет температуры нагрева (охлаждения) деталей при сборке механизма	16 неделя	15
7.	Сравнение прочности деталей с ремонтными и номинальными размерами	17 неделя	15
8.	Управление безопасностью жизнедеятельности	18 неделя	6,88
Итого			116,88

### **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. Практическая подготовка обучающихся**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

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	Лабораторная работа «Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования»	Расчет с использованием программы EXCEL	0,5
2	Лабораторная работа «Расчет общей эффективности оборудования – ОЕЕ»	Презентация Расчет с использованием программы EXCEL	0,5
3	Практическая работа «Определение параметров ремонтного цикла»	Презентация Расчет с использованием программы EXCEL	1
Итого:			2

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в подразделениях университета.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

## **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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств механизации средств автоматизации и механизации производственных процессов	Системный анализ в машиностроительном производстве		Организация и управление машиностроительным производством
ПК-1.2 Готовит технико-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов с определением состава и размещения основного и вспомогательного оборудования	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента  Организация и управление машиностроительным производством  Производственная научно-исследовательская работа		
ПК-3.1 Выполняет анализ объектов и производственных процессов механосборочного производства и связей между ними	Компьютерные технологии в машиностроении Математическая статистика в машиностроении	Новые конструкционные материалы  Материально-техническое обеспечение машиностроительного производства	
ПК-4.1 Осуществляет контроль за эксплуатацией и обслуживанием средств автоматизации и механизации производственных процессов	Технология машиностроения Безопасность промышленного производства Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		

\*Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура
<i>Начальный</i>	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
<i>Основной</i>	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
<i>Завершающий</i>	7-8 семестры	7-10 семестры	3-4 семестр

\*\* Если при заполнении таблицы обнаруживается, что *один или два этапа* не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

## 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 (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 начальный, основной	ПК-1.1 Выполняет сбор исходных данных и подготовку технических заданий для проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств механизации и механизации производственных процессов	Знать: основную техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования  Уметь: организовывать испытания Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации испытания	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования  Уметь: организовывать испытания и исследования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и проведения испытания	Знать: техническую документацию, сопровождающую жизненный цикл оборудования Уметь: организовывать испытания и исследования и составлять техническую документацию Владеть: навыками организации и проведения испытания и исследования промышленного оборудования
	ПК-1.2 Готовит технико-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов с определением состава и размещения основно-	Знать: направления развития технологии машиностроения и материального оснащения технологических процессов  Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборудования	Знать: прогрессивные направления развития технологии машиностроения и материального оснащения технологических процессов  Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень современных технологий и оборуду-	Знать: прогрессивные направления развития технологии машиностроения и материального оснащения технологических процессов, системы управления станками и ПО Уметь: выбирать важнейшие параметры, определяющие уровень

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	го и вспомогательного оборудования	Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами статистического анализа ТП	дования и прогрессивные направления развития Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами статистического анализа ТП и ТС	современных технологий и оборудования и прогрессивные направления развития с использованием достижений науки и техники Владеть: методами статистического анализа ТП и ТС, методами учета экономических критериев оптимиза
ПК-3 начальный, основной, завершающий	ПК-3.1 Наименование	Знать: основные методы математического моделирования Уметь: создавать цифровые модели Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами математического моделирования	Знать: методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС Уметь: создавать цифровые модели, их описание Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами математического моделирования, ПО проектирования и расчета прогрессивных ТС и их элементов	Знать: методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Уметь: создавать цифровые модели, их описание и применять методы математического моделирования при проектировании и расчете прогрессивных ТС и их элементов Владеть: методами математического моделирования, ПО проектирования и расчета прогрессивных ТС и их элементов, методиками кинематического, силового расчета на-



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				пряженно-динамического состояния (НДС)
ПК-4 основной, завершающей	ПК-4.1 Осуществляет контроль за эксплуатацией и обслуживанием средств автоматизации и механизации производственных процессов	Знать: методы контроля и испытаний изделий Уметь: выполнять контроль за испытанием готовых изделий Владеть: способностью применять современные технологии	Знать: методы контроля и испытаний изделий, проектирования, автоматизации процессов машиностроительных предприятий Выполнять контроль за испытанием готовых изделий, внедрять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством Владеть: способностью применять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством	Знать: методы контроля и испытаний изделий, проектирования, автоматизации процессов машиностроительных предприятий, современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством. Уметь: выполнять контроль за испытанием готовых изделий, внедрять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть: способностью применять современные технологии, методы проектирования, автоматизации и управления произ-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				водством, жизненным циклом продукции и ее качеством.

### 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 контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Эксплуатация и техническое обслуживание металлорежущих станков и станочных комплексов	ПК-1.1 ПК-1.2	Лекция, СРС	С	п.1.1 1-7 п.1.2	Согласно табл.7.2
2	Испытание и приемка станков	ПК-3.1	Лекция, СРС лабораторная работа №1	С Задания и контрольные вопросы к лаб. № 1	п.1.1 8-27	Согласно табл.7.2
3	Показатели технического уровня станка. Оценка технического уровня станков Техническое обслуживание	ПК-3.1 ПК-4.1	Лекция, СРС, лабораторная работа №2  практ. работа №1	С  Задания и контрольные вопросы к лаб. № 2 и практ. работа №1	п.1.1 1-17	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	и организация ремонта оборудования					
4	Ремонтный цикл. Определение параметров ремонтного цикла	ПК-4.1	Лекция, СРС, лабораторная работа №3	С Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3	п.1.1 32-44	Согласно табл.7.2
5	Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики	ПК-3.1	Лекция, СРС, практ. работа №2	С Задания и контрольные вопросы к практ. № 2	п.1.1 45-58	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

#### 1) Вопросы для текущего контроля

1. Как осуществляется транспортировка станков?
2. Какие особенности необходимо учитывать при установке металлорежущих станков?
3. Перечислите и поясните виды испытаний и приемки станков.
4. В чем сущность планово-предупредительного ремонта металлорежущих станков?
5. Какие методы статистических испытаний применяют при оценке точности и стабильности механической обработки?
6. Виды износа оцениваемых объектов в машиностроении.

#### 2) Определение износа

Определение износа по стадии ремонтного цикла металлорежущий станок средних размеров прошел один капитальный ремонт и после этого отработал в основном производстве 20 мес. Коэффициент сменности составляет 1,5; коэффициент внутрисменного использования — 0,6; длительность ремонтного цикла — 16 800 ч. Исходя из опыта эксплуатации аналогичных машин, можно принять, что к концу цикла потребительские свойства снижаются примерно в 2 раза по сравнению с началом цикла, проведение ремонта повысит потребительские свойства примерно на 20% их первоначального уровня. С учетом принятых обозначений условия могут быть записаны в следующем виде.

Дано:  $T_p = 16\ 800$  ч;  $M = 20$  мес;  $K_{см} = 1,5$ ;  $K_{в.и} = 0,6$ ;  $K_p = 0,5$ ;  
 $\Delta ПС = 0,2$ ; принимаем  $T_c = 8$  ч;  $D = 22$  дня.

Определить  $\Phi_{и}$ .

Пример расчета:

Поскольку в начальный момент  $ПС_0 = 1$ , то формуле

$$dПС = (ПС_0 - K_p ПС_0 + \Delta ПС) / T_p$$

$$dПС = (1 - 0,5 \cdot 1 + 0,2) / 16800 = 42 \cdot 10^{-6} \text{ ч.}$$

Наработку после ремонта определяем по зависимости:

$$t = M \cdot Д \cdot K_{см} \cdot K_{вм} \cdot T_c$$

$$t = 20 \cdot 22 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 8 = 3168$$

После проведения первого капитального ремонта потребительские свойства станка

$$ПС_0 = (1 - 0,5 + 0,2) / ПС_0 = 0,7 ПС_0,$$

а после наработки  $t$ :  $ПС_t = 0,7 ПС_0 - t dПС$

$$ПС_t = 0,7 ПС_0 - 3168 \cdot 42 \cdot 10^{-6} ПС_0 = 0,567 ПС_0$$

Отсюда по формуле:

$$\Phi_{и} = \frac{ПС_0 - ПС_t}{ПС_0},$$

где  $ПС_0$  — значение потребительских свойств в начале ремонтного цикла;

$t$  — наработка после капитального ремонта;

$M$  — число месяцев, отработанных после капитального ремонта;

$Д$  — число рабочих дней в месяце;

$K_{см}$  — коэффициент сменности;

$K_{вм}$  — коэффициент внутрисменного использования;

$T_c$  — продолжительность смены.

$$\Phi_{и} = \frac{ПС_0 - 0,567 ПС_t}{ПС_0} = 0,433 \approx 0,43$$

*Экспериментально-аналитические методы* требуют проведения испытаний оцениваемого оборудования и наличия технико-экономической и технологической документации по оцениваемому объекту.

### 3) Определение параметров ремонтного цикла

1. Определить основные параметры ремонтного цикла.

2. Спроектировать структуру ремонтного цикла.

№ варианта	Периодичность выполнения ремонтов ТР:СР:КР, мес.	Коэффициент сложности	Нормы простоя оборудования на одну условную единицу ремонтосложности (сутки)			Нормативная трудоемкость ремонта оборудования, чел. час.		Коэффициент суточного использования оборудования $K_{сут}$
			$q_{гр}$	$q_{ср}$	$q_{кр}$	$\Phi_{усл}^1$	$\Phi_{усл}^2$	
1	1,5:6:18	10	0,24	0,51	1,01	40	15	0,35
2	4:12:48	10	0,23	0,52	1,00	30	12	0,40
3	3:12:36	12	0,21	0,50	0,96	40	10	0,60
4	3:18:36	8	0,21	0,52	1,01	40	15	0,50
5	4:24:48	10	0,20	0,52	1,01	35	10	0,66

### Темы рефератов

1. Категории **ремонтной сложности**. [studfile.net/preview/6059720/](http://studfile.net/preview/6059720/)
2. Технологические процессы ремонта и восстановления изношенных деталей
3. **Методы измерения износа деталей и сопряжений**

#### 4. Методика статистической обработки результатов измерений поверхностей изношенных деталей

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*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.

Результаты практической подготовки (*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 открытой форме:

1. Ресурс изделия - это
2. По скорости их протекания процессы, действующие на машину подразделяют на

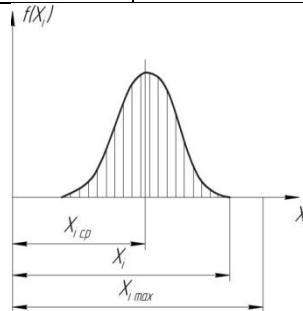
3. Быстропротекающие процессы – это
4. Медленно протекающие процессы – это
5. Область состояний при прогнозировании запаса надежности станка – это
6. Область работоспособности при прогнозировании запаса надежности станка – это
7. Безотказность характеризуется –
8. Экономические показатели надежности
9. В соответствии с ГОСТ 27.002-89 установлены ремонты:
10. ГОСТ 27.002-89 предусматривает для технологического оборудования либо два, либо три вида ремонта в различных сочетаниях. Например:
11. Каким видом ремонта заканчивается ремонтный цикл?
12. В результате проведения наиболее сложного вида ремонта оборудования устанавливается –
13. Что характеризует понятие "надежность"?
14. Нарботка между отказами – это

#### Компетентностно-ориентированная задача:

Определите точность и стабильность технологического процесса и точность настройки оборудования

С целью определения точности и стабильности изготовления детали произведена выборка случайно отобранных деталей, изготовленных на специальном станке при нескольких настройках.

$S$	$\delta$ , мкм	$\bar{x}$ , мкм	$\Delta T$ , мкм	$K_p$	$K_n$
8,2	60	250,4	250		



1. Оцените точность и стабильность технологической операции. Для чего определите показатель рассеяния  $k_p$ , характеризующий степень соответствия поля рассеяния полю допуска:

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
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Определение износа оборудования	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 Определение точности и стабильности технологического процесса и точности настройки оборудования	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 Расчет общей эффективности оборудования для производственного участка (ОЕЕ)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 1 Определение параметров ремонтного цикла	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 2 Расчет фундамента под станок	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	14		28	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

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 –2балла,
- 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. Барметов, Ю. П. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие / Ю. П. Барметов ; науч. ред. В. С. Кудряшов. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. - 149 с.: ил., табл., схем., граф. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612364> (дата обращения 01.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 138-139. - ISBN 978-5-00032-486-8. - Текст : электронный.
2. Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологических машин и оборудования : учебное пособие для студентов, обуч. по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 432 с. - ISBN 978-5-94178-204-8 : 769.00 р. - Текст : непосредственный.
3. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студентов, обуч. по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / Ю. А. Бондаренко [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 212 с. - ISBN 978-5-94178-521-6 : 571.00 р. - Текст : непосредственный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. . Оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 168 с.
5. Эксплуатация многоцелевых станков. - Киев : Тэхника, 1988. - 175 с.: ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.
6. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Текст]: учебник / под ред. Б. М. Бржозовского. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 352 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Эффективность станочного оборудования [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы и практических занятий для студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (1 185 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 37 с.
2. Определение параметров ремонтного цикла [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. И. Яцун, Р. Е. Абашкин. - Электрон. текстовые дан. (1 100 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 34 с.
3. Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы для студентов направления 15.04.05



Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (704 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 47 с.

1. Бережливое производство. Время такта и время цикла. Расчет ОЕЕ [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению практической работы для студентов направления 15.04.05 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (1092 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 20 с.

2. Статистический анализ погрешностей механической обработки методом больших выборок [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы студентов направления подготовки 15.04.05 и аспирантов направления подготовки 15.06.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. И. Яцун. - Электрон. текстовые дан. (1695 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 25 с.

### 8.3 Другие учебно-методические материалы

1. <http://stanoks.com> Портал станочников

2. [ozenka-biznesa.narod.ru/Main/bsn\\_72.htm](http://ozenka-biznesa.narod.ru/Main/bsn_72.htm) Электронный учебный комплекс

### 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>
4. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» являются лекции, практические 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 практические и 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.

Лабораторному/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, выступают 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 «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования»: 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, отработку студентами пропущенных лекций, 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 немыслима 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Эксплуатация и ремонт станочного оборудования» - 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)**

Libreoffice операционная система Windows  
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры машиностроительных технологий и оборудования

1. Компьютеры 10 шт. аудитория с выходом в Internet.
2. Мультимедийный проектор.
3. Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF.
4. Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C.
5. Токарно-винторезный станок мод.16Б16А.
6. Горизонтально-фрезерный станок мод.6Н81Г.

## **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, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

## **Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

### Вопросы для собеседования по дисциплине Эксплуатация и ремонт станочного оборудования (наименование дисциплины)

1. Как осуществляется транспортировка станков?
2. Какие особенности необходимо учитывать при установке металлорежущих станков?
3. Перечислите и поясните виды испытаний и приемки станков.
4. В чем сущность планово-предупредительного ремонта металлорежущих станков?
5. Какие методы статистических испытаний применяют при оценке точности и стабильности механической обработки?
6. Виды износа оцениваемых объектов в машиностроении.

#### ***Контрольные вопросы к ЛР 1***

1. Что такое паспорт станка?
2. Назначение токарного, фрезерного, сверлильного станка?
3. Назначение узлов станка.
4. Основные размеры станков?

#### ***Контрольные вопросы к ЛР2***

1. Перечислите основные задачи статистического анализа в машиностроении.
2. Какие погрешности обработки относятся к случайным?
3. Какие погрешности обработки относятся к систематическим?
4. Каковы цели статистического анализа точности и стабильности технологического процесса?
5. Перечислите методы статистического анализа в соответствии с ГОСТ16467.
6. Как производится статистический анализ посредством мгновенной выборки?
7. Влияние каких факторов на качество изготовления деталей устанавливается при проведении статистического анализа посредством мгновенной выборки?
8. Как производится статистический анализ посредством десяти и более мгновенных выборок?
9. Влияние каких факторов на качество изготовления деталей устанавливается при проведении статистического анализа из десяти и более мгновенных выборок?
10. Как производится статистический анализ посредством больших выборок?
11. Влияние каких факторов на качество изготовления деталей устанавливается при проведении статистического анализа посредством больших выборок?
12. Какой статистический метод следует выбрать, если устанавливается влияние только случайных факторов на качество изготовления деталей?
13. Какой объем выборки следует взять, если устанавливается влияние только случайных факторов на качество изготовления деталей?
14. Какой статистический метод следует выбрать, если устанавливается влияние случайных и систематических факторов без учета погрешностей настройки на качество изготовления деталей?
15. Какой объем выборки следует взять, если устанавливается влияние только случайных факторов и систематических на качество изготовления деталей?
16. Какой статистический метод следует выбрать, если определяется совместное влияние случайных и систематических факторов с учетом погрешностей настройки и состояния оборудования?
17. Какой объем выборки следует взять, если устанавливается совместное влияние случайных и систематических факторов с учетом погрешностей настройки и состояния оборудования?
18. Что такое закон распределения случайной величины?

19. Как проводится проверка гипотезы о законе распределения случайной величины?
20. Как определить критерий  $\chi^2$  Пирсона?

### ***Контрольные вопросы к ПР1***

1. Определение ремонтного цикла.
2. Структура ремонтного цикла.
3. Аналитическое выражение коэффициента оптимальности РЦ.
4. Как определяется  $\tau_p$ ?
5. Формула для определения  $\tau_{пр}$ ?
6. Правила оптимизации РЦ.
7. Как определяются трудозатраты по видам ремонта?
8. Как определяется формула ремонтного цикла?
9. Как определяется коэффициент технического использования оборудования?
10. Как определяется параметр  $n_{\Sigma_{сут}}$ ?

### ***Контрольные вопросы к ПР2***

1. Каковы цели учёта основных средств?
2. Назовите наиболее важные классификационные признаки оборудования с точки зрения задач управления процессом эксплуатации парка.
3. Виды износа оборудования.
4. Влияние износа на стоимость машин и оборудования.
5. Методы определения износа.
6. В чем сущность метода эффективного возраста?
7. В чем сущность метода экспертизы состояния?
8. В чем сущность метода снижения доходности?
9. В чем сущность метода стадии ремонтного цикла?
10. В чем сущность метода снижения потребительских свойств?
11. В чем сущность метода поэлементного расчета износа?
12. Перечислите основные подходы к расчету рыночной стоимости.
13. В чем заключается затратный подход в оценке машин и оборудования?
14. В чем заключается сравнительный (рыночный) подход к оценке стоимости машин и оборудования?
15. В чем заключается доходный подход в оценке машин и оборудования?
16. Критерии выбора метода определения стоимости машин и оборудования.

*Критерии оценки:*

16 баллов выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;

32 балла выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

Составитель \_\_\_\_\_

(подпись)

**Е.И.Яцун**

**Комплект заданий к курсовому проекту по дисциплине**  
**Эксплуатация и ремонт станочного оборудования**  
*(наименование дисциплины)*

**42. Варианты курсового проекта «Определение параметров ремонтного цикла»**

- определить основные параметры ремонтного цикла.
- спроектировать структуру ремонтного цикла.

**ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ**

№ варианта	Периодичность выполнения ремонтов ТР:СР:КР, мес.	Коэффициент сложности	Нормы простоя оборудования на одну условную единицу ремонтосложности (сутки)			Нормативная трудоемкость ремонта оборудования, чел. час.		Коэффициент суточного использования оборудования $K_{сут}$
			$q_{тр}$	$q_{ср}$	$q_{кр}$	$\Phi_{усл}$	$\Phi_{усл}^э$	
1	1,5:6:18	10	0,24	0,51	1,01	40	15	0,35
2	4:12:48	10	0,23	0,52	1,00	30	12	0,40
3	3:12:36	12	0,21	0,50	0,96	40	10	0,60
4	3:18:36	8	0,21	0,52	1,01	40	15	0,50
5	4:24:48	10	0,20	0,52	1,01	35	10	0,66
6	2:6:24	12	0,24	0,53	1,02	45	15	0,7
7	4:12:48	9,5	0,21	0,54	1,00	40	10	0,6
8	3:18:36	8,5	0,25	0,52	1,00	40	15	0,8
9	2:12:24	9,5	0,23	0,53	0,96	35	15	0,6
10	3:9:36	9,0	0,24	0,51	1,00	40	10	0,5
11	1,5:6:18	10	0,25	0,53	0,98	30	12	0,4
12	2:12:24	10	0,24	0,52	1,00	40	10	0,45
13	3:18:36	12	0,23	0,51	1,0	30	15	0,50
14	3:12:36	10	0,241	0,52	1,0	40	10	0,6
15	4:24:48	9,5	0,25	0,50	1,0	40	15	0,8

*Критерии оценки:*

0 баллов выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;

4 балла выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

**Составитель** \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Е.И.Яцун**



## **Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

### Комплект разноуровневых заданий по дисциплине Эксплуатация и ремонт станочного оборудования *(наименование дисциплины)*

#### **59. Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики**

##### **Задачи репродуктивного уровня**

- провести оценку физического износа оборудования методом поэлементного расчета и методом стадии ремонтного цикла

<b>Варианты</b>	<b>Оборудование, год выпуска</b>	<b>Метод</b>
<b>1</b>	горизонтально-фрезерный станок 6Н81Г 1987	<b>поэлементного расчета</b>
<b>2</b>	токарно-винторезный станок 16Б16А 1984	
<b>3</b>	Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF 2015	
<b>4</b>	Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C 2015	
<b>5</b>	горизонтально-фрезерный станок 6Н81Г 1987	<b>стадии ремонтно- го цикла</b>
<b>6</b>	токарно-винторезный станок 16Б16А 1984	
<b>7</b>	Фрезерный станок с ЧПУ Wabeco CC-F1410LF 2015	
<b>8</b>	Токарный станок с ЧПУ Wabeco D6000-C 2015	

##### **Задачи реконструктивного уровня**

- рассчитать рыночную стоимость оборудования. Данные занести в таблицу;

##### **Задачи творческого уровня**

- провести сравнение методов оценки:

<b>Метод оценки</b>	<b>Рыночная стоимость, млн. руб.</b>	<b>Весовой коэффициент</b>
<b>поэлементного расчета</b>		
<b>стадии ремонтного цикла</b>		
<b>Рыночная стоимость</b>		

- сделать заключение по результатам расчетов.

*Критерии оценки:*

4 балла выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;

8 баллов выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.

Составитель \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Е.И.Яцун**

**Юго-Западный государственный университет**  
**Кафедра Машиностроительные технологии и оборудование**

Вопросы для экзамена по дисциплине  
Эксплуатация и ремонт станочного оборудования  
*(наименование дисциплины)*

**1. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования**

Реализация концепции Системы ППР в отечественной практике.

Организация технического обслуживания и ремонта.

Организация технического обслуживания и ремонта в передовых зарубежных странах.

**2. Производственная эксплуатация оборудования**

Описание этапов ЖЦ:

прием, монтаж, ввод в эксплуатацию, организация эксплуатации

Служба в течение определенного срока, амортизация, хранение, выбытие оборудования

**3. Техническое обслуживание оборудования**

Планирование работ по техническому обслуживанию.

Организация работ по техническому обслуживанию.

Техническая диагностика оборудования

**4. Ремонт оборудования**

Методы, стратегии и организационные формы ремонта.

Планирование ремонтных работ

Ремонтные нормативы.

Формы ремонтной документации

**5. Влияние изменения технического уровня объектов на их стоимостные характеристики**

Виды износа

Влияние износа на стоимость машин и оборудования

**6. Конкурентоспособность технологического оборудования – основа успеха машиностроительной отрасли**

Анализ рыночной стоимости продукции

*Критерии оценки:*

*0 баллов выставляется обучающемуся, если 0% правильных ответов;*

*36 баллов выставляется обучающемуся, если 100% правильных ответов.*

Составитель \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Е.И.Яцун**

## ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Механико-технологический  
 Направление подготовки (специальность) 15.04.01 Курс 1  
 Дисциплина Эксплуатация и ремонт станочного оборудования

Утверждено на заседании кафедры  
«Машиностроительные технологии и оборудование»  
 «\_\_ \_\_» 20\_\_ г. (протокол № 1)  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## Экзаменационный билет № 2

1. Срок службы – это
2. Отказ – это
3. Безотказность характеризуется –
4. Экономические показатели надежности
5. В соответствии с [ГОСТ 27.002-89](#) установлены ремонты:
6. [ГОСТ 27.002-89](#) предусматривает для технологического оборудования либо два, либо три вида ремонта в различных сочетаниях. Например:
7. Каким видом ремонта заканчивается ремонтный цикл?
8. В результате проведения наиболее сложного вида ремонта оборудования устанавливается –
9. Что характеризует понятие "надежность"?
10. Нарботка между отказами – это
11. Определение ремонтного цикла (РЦ)
12. Структура ремонтного цикла
13. Как определяются трудозатраты по видам ремонта?
14. Как определяется формула ремонтного цикла?
15. Как определяется коэффициент технического использования оборудования?
16. Задача

На рис. 1 показан граф ремонтного цикла:

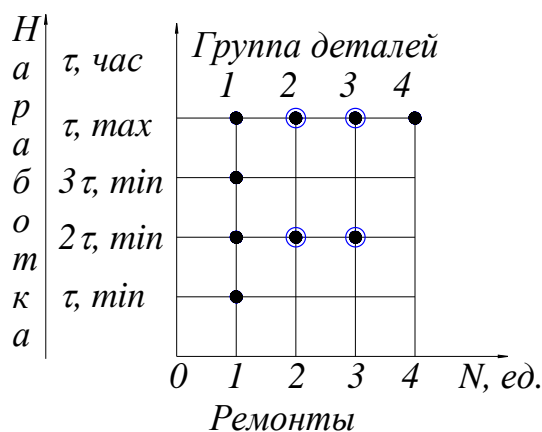


Рис. 1. Схема РЦ

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Е.И.Яцун