Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 16:02:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Сафонов Е.В./
«18» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование машиностроительных производств»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»**

Программу составил: доцент, к.т.н. /В.Б. Авдеев /

Рабочая программа дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» по направлению подготовки **15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»** утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«31» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой /А.Н. Васильев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

С.А. Паршина

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии А.Н. Васильев

«13» сентября 2022 г. Протокол: № 14-22

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» является формирование у студентов представлений о будущей профессии; получение базовых знаний по устройству, технологическим возможностям и областям применения современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы; получение навыков по эксплуатации и ремонту типовых узлов и механизмов технологического оборудования.

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять производственно-технологическую профессиональную деятельность.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является изучение требований, предъявляемых к современному высокотехнологичному металлообрабатывающему оборудованию; изучение современных конструкций узлов и механизмов технологического оборудования и понимание методов и условий эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин к части блока 1. дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения» образовательной программы бакалавриата очно-заочной формы обучения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-1 (профессиональная) – Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы;

- методы формообразования поверхностей обрабатываемых деталей на металлообрабатывающих станках;

- кинематическую структуру и компоновку станков;

- методы моделирования элементов оборудования машиностроительных производств;

– требования, предъявляемые к производительности, надежности и точности современного металлорежущего оборудования.

Уметь:

– обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции;

– пользоваться действующими стандартами, справочниками и специальной литературой для выбора современных узлов и механизмов технологического оборудования;

– выбирать технологические возможности и конструктивные элементы современного металлообрабатывающего оборудования.

Владеть:

– методами эксплуатации и ремонта современного металлообрабатывающего оборудования;

- навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;

– методиками выбора узлов и механизмов технологического оборудования для реализации оптимального технологического процесса.

и демонстрировать способность и готовность применять полученные знания в практической деятельности на различных этапах жизненного цикла изделий.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – **72 академических часа** (в том числе ***аудиторные:*** –**36** часов, из них **28**– *лекции* и **8** – *практические занятия*; ***внеаудиторные*** – **36** часов *самостоятельной работы студентов*). В 7-м семестре учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта. Подробная структура и содержание дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» приведены в *Приложении А* настоящей программы.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Учебный курс «Оборудование машиностроительных производств», построен в виде двух взаимосвязанных составляющих – лекции, практические занятия (включая реферат и курсовой проект) и проводится с использованием, как традиционных технологий, так и современных интерактивных. Так, лекции проводятся в традиционной форме и носят установочный характер, освещая теоретические основы дисциплины, а практические занятия позволяют преподавателю более индивидуально общаться со студентами и подходят для интерактивных методов обучения.

В рамках практических занятий применяются следующие интерактивные методы:

– тест (2 часа);

– собеседование с приглашенными специалистами ведущих машиностроительных предприятий (2 часа);

– разбор конкретных примеров (2 часа);

– мультимедийные презентации (2 часа).

В целом интерактивные формы занимают 8 *часов* аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

<u>В седьмом семестре</u>

- реферат по теме: «Современное оборудование машиностроительных производств» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Современное оборудование машиностроительных производств» (индивидуально для каждого обучающегося);
- выполнение и защита курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося);
- промежуточная аттестация: экзамен.

6.1. Подготовка и написание рефератов

В самостоятельную работу студентов (СРС), помимо выполнения задания по курсовому проекту, также входит подготовка к текущим аудиторным (лекции, практические) занятиям и написание реферата по одному из разделов дисциплины (на выбор студента). Реферат готовится

студентами в седьмом семестре и сдается руководителю в письменном виде в объеме 15-25 страниц. Соответствие содержания реферата на полноту сведений и современное отражение вопроса проверяет руководитель. По результатам проверки руководитель принимает реферат или возвращает студенту на доработку. После проверки преподавателем реферата на актуальность и соответствие теме студент готовит выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением.

6.2. Курсовой проект

Исходным документом для выполнения курсового проекта является выдаваемое каждому студенту индивидуальное задание, составленное по установленной форме.

Курсовой проект представляет собой расчетно-графическую работу, состоящую из пояснительной записки и графической части в объеме до четырех листов формата А1.

Пояснительная записка включает в себя: обоснование выбора компоновки станка, его основных отличительных признаков, выходных параметров. Обоснование выбора системы управления станка и его функциональных схем (кинематической, гидравлической, пневматической, схемы смазки и т. д.). Расчет параметров кинематики, гидросхемы, пневмосхемы и т. д. Проектирование и расчет узлов станка: коробок скоростей и подач, шпиндельного узла, элементов привода, шариковинтовых пар, направляющих скольжения, качения и т. д.

Примерное содержание графической части следующее:

1 лист - общий вид станка с технической характеристикой;

2 лист - функциональная схема (кинематическая, гидравлическая, пневматическая, схема смазки и т. д.);

3 и 4 листы - узлы станка (передняя бабка, шпиндельный узел, привод подач, суппорт станка, револьверная головка, задняя бабка и т. д.).

Темы курсовых проектов должны быть ориентированы в первую очередь на разработку проектов современных станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, гибких производственных модулей, станков автоматов и полуавтоматов.

Типовые темы курсового проекта: «Токарный (фрезерный, сверлильный, обрабатывающий центр) станок с ЧПУ для обработки валиков диаметром до 180 мм, материал сталь 40»; «Токарный автомат (полуавтомат) для обработки деталей из прутка диаметром до 56 мм, материал сталь 3».

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Курс дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» заканчивается экзаменом на 7-ом семестре, проводимый в устной, либо в устно-письменной форме по вопросам представленным в ФОС (приложение Б).

6.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 (профессиональная) – Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы; требования, предъявляемые к производительности, надежности и точности современного металлорежущего оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции; выбирать технологические возможности и конструктивные элементы современного металлообрабатывающего оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продук-	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов	Обучающийся владеет навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся частично владеет навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции, навыки освоены, но	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовле-

ции; методиками выбора узлов и механизмов технологического оборудования для реализации оптимального технологического процесса	изготовления продукции	владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ния продукции, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех форм текущего контроля, определенных рабочей программой, а именно: выполнение практических работ и их защита.

Регламент приема экзамена: студент выбирает экзаменационный билет случайным образом. Время на подготовку письменного ответа до 40 минут. Ответ на билет сдается преподавателю в письменном виде. При необходимости преподаватель может попросить у студента устные пояснения, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все **виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой**. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации*
Хорошо	*Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, **предусмотренные программой дисциплины**. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях*

Удовлетворительно	*Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, **предусмотренные программой дисциплины**. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнены **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации*

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник учебник в 3^{X} томах. Под ред. А.С. Проникова. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, Машиностроение, 1994, 1995.

2. Бушуев В.В. Металлорежущие станки. В 2-х томах. - М.: Машиностроение, 2011. Т1 – 608 с., Т2 – 586 с.

3. Металлорежущие станки. Ефремов В.Д., Горохов В.А., Схиртладзе А.Г. и др. - Старый Оскол, ТНТ, 2010 – 696 с.

б) дополнительная литература:

1. Авдеев В. Б., Максимов А.Д. Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Оборудование машиностроительного производства». - М.: Университет машиностроения (МАМИ), 2014. – 60 с. **№ 2985.**

2. Авдеев В.Б. Расчет и проектирование передач винт - гайка качения. - М.: МГТУ - МАМИ, 2000. - 20 с. **№ 1575.**

3. Авдеев В.Б. Расчет на износ поступательных направляющих скольжения. - М.: МГТУ - МАМИ, 2001. - 18 с. **№ 1552.**

4. Металлорежущие станки; учебник для вузов. Под ред. П.И. Ящерецина. – 4-ое издание. М.: Глобус, 2005. – 557 с.

5. Сотников В.И., Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А. Станочное оборудование машиностроительных производств. - Старый Оскол, ТНТ, 2017. Ч.1 – 416 с., Ч.2 – 408 с.

6. Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н., Борискин В.П. Технологическое оборудование машиностроительных производств. - Старый Оскол, ТНТ, 2009. – 708 с.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru);**
2. **ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);**
3. **ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);**
4. **ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);**
5. **Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина (http:www.prlib.ru);**
6. **Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);**
7. **Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru.** Свободный доступ.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств», предусмотренных учебным планом. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» включает использование аудиторий с меловыми и безмеловыми досками большой площади, а также хорошо оборудованные мультимедийные аудитории.

Лабораторная база обеспечена современными универсальными станками, станками автоматами (специализированная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» АВ2109), а также комплексом станков и контрольно-измерительной техники с ЧПУ в том числе: токарный обрабатывающий центр INDEX серии ABC; обрабатывающий центр MIKRON VCE 600 Pro; электроэрозионный прошивочный станок AGIE FORM 20, электроэрозионный вырезной станок AG Classic V2; контрольно-измерительная машина с ЧПУ DEA Global (специализированная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» АВ1104А).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Оборудование машиностроительных производств», работой над рефератом, студенты должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ5104 -АВ5107 вместимостью на 18 человек каждая, оснащенные современной компьютерной техникой и программным обеспечением.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата)».

При подготовке дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» преподаватели должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины
«Оборудование машиностроительных производств»
по направлению подготовки
15.03.05 Машиностроение
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Профиль подготовки
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»
Очно-заочная форма обучения

Раздел дисциплины	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах**					**Самостоятельной работы студентов**					**Формы аттестации**	
			Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Реф.**	**К/р**	**Э**	**З**
1. Общие сведения о металлообрабатывающем оборудовании. Краткий исторический обзор Российского станкостроения. Структура станочного оборудования и направления развития. Станок, как сложная технологическая система. Классификация и обозначение металлообрабатывающих станков. Классификация станков по технологическому признаку и видам обработки, по степени универсальности, размерам, в зависимости от массы, по точности, степени автоматизации. Обозначение станков.			1			1			Выдача задания на к.пр		Выдача задания на реф.			
2. Технико - экономические показатели станков. Эффективность станков. Производительность станков - технологическая, цикловая, техническая, фактическая. Надежность функционирования и параметрическая; показатели надежности.			1			1			.					
3. Точность станков. Гибкость станочного оборудования. Пути повышения надежности, производительности, точности станков.			1			1								

4. Формообразование поверхностей деталей на станках. Методы образования поверхностей деталей. Понятие производящих линий. Методы обката, следа, копирования, касания. Классификация движений в станках. Движения формообразования, установочные, деления, вспомогательные, управления.			1			2								
5. Основы кинематики станков. Кинематические связи в станках. Понятие кинематической схемы, кинематической структурной схемы, кинематической цепи. Условные обозначения кинематических структурно - кинематических схем. Кинематические группы, классы кинематических структур. Кинематическая настройка станков. Передаточное отношение, уравнение кинематического баланса, формула настройки кинематической цепи.			2			2								
6. Типовые механизмы станков. Механизмы ступенчатого и бесступенчатого регулирования скорости. Коробки скоростей множительной структуры, переборные устройства, сменные колеса, гитары сменных колес, коробки подач множительной структуры, с вытяжной шпонкой, с конусом Нортона, с механизмом меандра. Фрикционные вариаторы скоростей. Передаточные отношения механизмов регулирования скорости. Механизмы преобразования вращательного движения в поступательное. Винт - гайка, рейка - реечное колесо, кулачковые механизмы. Их передаточные отношения.			1			2								
7. Реверсивные механизмы. Цилиндрический трензель. Механизмы из конических зубчатых колес. Принцип действия механизмов. Механизмы для осуществления периодических движений.			1			2								

Храповые, мальтийские механизмы, муфты - постоянные, сцепные, предохранительные, обгона. Передаточные отношения механизмов для периодических движений.														
8. Суммирующие механизмы. Винт - гайка, планетарные механизмы. Расчет их передаточных отношений. Делительные механизмы. Простая и универсальная лимбовые делительные головки. Их кинематическая настройка.			1			2								
9. Станки для обработки деталей типа тело вращения. Компоновка токарных станков, виды выполняемых работ. Токарно - винторезный станок модели 16К20, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на все виды выполняемых работ. Методы обработки конических поверхностей на станке 16К20. Особенности устройства и кинематика токарно - винторезного станка с ЧПУ.			1			1					Сда ча реф.			
10. Токарно - револьверные станки. Принцип работы станков с вертикальной и горизонтальной осью поворота револьверной головки. Конструктивные особенности и преимущества перед токарными. Кинематика, особенности конструкции и кинематическая настройка токарно - револьверного станка.			1			1					Сда ча реф.			
11. Токарные автоматы. Классификация и назначение. Носители программы работы автоматов. Назначение, компоновка, кинематика и кинематическая настройка одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматов.			1	4		1					Сда ча реф.			
12. Токарно - копировальные полуавтоматы. Гидрокопировальные полуавтоматы, принцип действия следящего привода, назначение и об-			1			1								

ласть применения.														
13. Сверлильные и расточные станки. Назначение и классификация сверлильных станков. Компоновка, кинематика и кинематическая настройка вертикально - сверлильных станков. Особенности устройства и кинематика вертикально - сверлильного станка с ЧПУ. Раст-очные станки, координатно - расточные станки. Назначение, область применения, компоновка, особенности устройства и кинематика координатно - расточного станка с ЧПУ.			1			1								
14. Фрезерные станки. Общие положения. Классификация и компоновка фрезерных станков. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка вертикальных консольно - фрезерных станков.			1			1								
15. Зубообрабатывающие станки. Классификация станков и методы обработки зубчатых колес. Кинематические особенности и формообразующие движения методов копирования и обката. Конструкции режущих инструментов. Зубодолбежные станки. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых и косозубых цилиндрических колес.			1			1								
16. Зубофрезерные станки. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых цилиндрических колес. Схема образования винтового зуба. Кинематическая настройка на обработку косозубых цилиндрических колес. Схема нарезания червячных колес. Кинематическая настройка на обработку червячных колес методами радиальной и тангенциальной подачи.			1			1								

17. Зубострогальные станки для обработки конических колес. Назначение и область применения. Понятие о плоском производящем колесе. Схема нарезания конических колес. Кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых конических колес.			1			1								
18. Станки для абразивной обработки. Назначение и классификация станков. Схемы круглого внутреннего и бесцентрового шлифования. Назначение, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на шлифование методами «врезания» и «на проход» круглошлифовального станка.			1			1								
19. Назначение, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на шлифование методами «на проход», «в подрезку» и « в упор» бесцентрошлифовального станка. Назначение плоскошлифовальных станков. Схемы шлифования периферией и торцом круга. Назначение, кинематика и кинематическая настройка плоскошлифовального станка.			1			2								
20. Многооперационные станки. Назначение, область применения, особенности устройства и использования станков. Компоновки станков типа «обрабатывающий центр» и «токарный центр». Устройства автоматической смены инструмента, Зклассификация и схемы работы.			1			1								
21. Назначение, выполняемые технологические операции, техническая характеристика, конструктивные особенности и кинематика многооперационного станка.			1			1								
22. . Гибкие производственные системы. Общие положения, понятие о «безлюдной» технологии, структурная организация ГПС. Устройство и			1			1								

требования предъявляемые к ГПМ. Гибкие автоматические участки и линии. Область применения, структура и компоновки.														
23. Шпиндельные узлы станков. Назначение и основные требования. Факторы влияющие на выбор типа передачи на шпиндель. Достоинства и недостатки передач из зубчатых колес и ременных передач на шпиндель. Применение высокоскоростных электрошпинделей. Материа-лы шпинделей. Конструкции шпиндельных узлов.			1			2								
24. Шпиндельные опоры. Требования, предъявляемые к опорам шпинделей. Опоры качения. Специальные шпиндельные подшипники. Конструкции шпиндельных узлов со специальными подшипниками. Точность вращения, выбор натяга. Регулировка и способы создания в подшипниках натяга. Уплотнения шпиндельных подшипников и их смазка. Анализ конструкций шпиндельных узлов с опорами качения. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и электромагнитные опоры шпинделей.			1			3								
25. Техническое обслуживание станков. Рациональная организация работы. Подготовка оборудования к пуску. Обслуживание гидравлических, пневматических, электрических систем, систем смазки, подачи СОЖ, управления. Уборка стружки, чистка оборудования. Активное наблюдение за состоянием оборудования.			1			1								
26. Транспортирование и монтаж станков. Внутрицеховое транспортирование станков. Установка станков на фундамент и амортизаторы. Установка станков на бетонное полотно цеха, на индивидуальные фундаменты, на виброизолирующие фундаменты и опоры. Определение размеров			1			1			За-щи-та к.пр.					

индивидуальных фундаментов, опирающихся на грунт. Влияние тепловых деформаций станины и метода крепления станины с фундаментом на точность станка.														
27.Организации рабочего места, обслуживающий персонал, безопасность труда обслуживающего персонала. Организация ремонта станков. Две системы ремонта: ремонт по потребности и планово - предупредительный ремонт (ППР). Составляющие ППР. Периодические осмотры, текущий ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт.			1	4		1								
Всего по дисциплине:			**28**	**8**		**36**			**1**		**1**		**+**	

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

ОП (профиль): **«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»**

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная

Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оборудование машиностроительных производств

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
вариант экзаменационного билета
примерный перечень тем рефератов
темы курсовых проектов
вопросы для проведения зачета и экзамена
перечень практических работ

Составитель:

Доцент, к.т.н. Авдеев В.Б.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Оборудование машиностроительных производств					
ФГОС ВО 15.03.01 М**ашиностроение**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	**знать:** особенности устройства и методы эксплуатации современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы; требования, предъявляемые к производительности, надежности и точности современного металлорежущего оборудования; **уметь:** обоснованно выбирать необходимое оборудование для выполнения конкретной технологической операции; выбирать технологические возможности и конструктивные элементы современного металлообрабатывающего оборудования; **владеть:** навыками выбора оборудова-	лекции, самостоятельная работа, лабораторные работы, практические работы, курсовое проектирование	УО, ПрР, КП, Р, ПР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		ния, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; методиками выбора узлов и механизмов технологического оборудования для реализации оптимального технологического процесса.			

**- Сокращения форм оценочных средств смотри в Таблице 2.

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО – экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3	Курсовой проект (КП)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в	Темы индивидуальных курсовых проектов
4	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
5	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы рефератов

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»
Дисциплина «**Оборудование машиностроительных производств**»
Образовательная программа 15.03.01 «**Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения**»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Классификация станков: по технологическим признакам, по степени универсальности, по размерам, по массе, по точности, по степени автоматизации.
2. Многошпиндельные горизонтальные токарные автоматы. Структурная кинематическая схема и кинематическая настройка. Механизм двойной фиксации шпиндельного блока.

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 202___0 г., протокол №_____.

Зав. кафедрой _____ /А.Н. Васильев/

Темы рефератов

1. Типовые механизмы станков. Механизмы преобразования вращательного движения в поступательное. Винт-гайка, рейка-реечное колесо, кулачковые механизмы. Механизмы для осуществления периодических движений. Храповые, мальтийские механизмы.
2. Зубофрезерные станки. Методы для нарезания червячных колес. Кинематическая настройка на обработку червячных колес методами радиальной и тангенциальной подачи.
3. Станки с ЧПУ типа «Токарный центр» для обработки тел вращения.
4. Направляющие станков. Конструкции направляющих. Направляющие скольжения – прямолинейные и круговые. Направляющие качения, создание предварительного натяга. Расчет на износ направляющих скольжения.
5. Выбор оптимальных конструкций шпиндельных узлов с опорами качения.
6. Станки с ЧПУ типа «Обрабатывающий центр» для обработки корпусных деталей.
7. Работоспособность станков. Показатели и критерии работоспособности станка.
8. Встроенные системы контроля точности на станках с ЧПУ и гибких производственных модулях автоматизированного производства.
9. Надежность станков. Причины потери станком работоспособности. Модели параметрических отказов и прогнозирование надежности. Оценка надежности сложных систем. Основные методы повышения надежности.
10. Испытания станков. Основные виды испытаний станков. Нормативное обеспечение и организация контрольных испытаний станков. Диагностирование станков.
11. Встроенные системы контроля инструмента на станках с ЧПУ и гибких производственных модулях автоматизированного производства.
12. Техническое обслуживание станков. Рациональная организация работы. Подготовка оборудования к пуску. Обслуживание гидравлических, пневматических, электрических

систем, систем смазки, подачи СОЖ, управления. Уборка стружки, чистка оборудования. Активное наблюдение за состоянием оборудования.

13. Организация рабочего места, обслуживающий персонал, безопасность труда обслуживающего персонала.

14. Вынесенные системы контроля точности деталей в гибком автоматизированном производстве.

15. Сборочные автоматизированные системы в автомобилестроении: сборка двигателей внутреннего сгорания; сборка коробок перемены передач.

16. Системы окраски кузовов автомобилей в автомобилестроении.

17. Роботизированная сварка кузовов автомобилей в массовом производстве.

18. Шпиндельные узлы станков на гидродинамических и гидростатических опорах.

Темы курсовых проектов

Типовые темы курсового проекта: «Токарный (фрезерный, сверлильный, обрабатывающий центр) станок с ЧПУ для обработки валиков диаметром до 180 мм, материал сталь 40»; «Токарный автомат (полуавтомат) для обработки деталей из прутка диаметром до 56 мм, материал сталь 3».

Вопросы для экзамена

1. Основные системы и узлы станка.
2. Классификация станков: по технологическим признакам, по степени универсальности, по размерам, по массе, по точности, по степени автоматизации.
3. Эффективность станков. Обозначение станков.
4. Производительность станков. Пути повышения производительности.
5. Надежность станков. Основные понятия. Показатели безотказности.
6. Долговечность, ремонтопригодность станков. Комплексные показатели надежности. Пути повышения надежности.
7. Точность станков. Пути повышения точности.
8. Гибкость станочного оборудования.
9. Методы образования поверхностей деталей: копирования, обката, следа, касания.
10. Классификация движений в станках: формообразующие движения, установочные, деления, вспомогательные, управления.
11. Кинематические связи в станках. Общие понятия. Кинематические связи необходимые для нарезания резьбы на конусе.
12. Кинематические группы. Классы кинематических структур.
13. Кинематическая настройка станков: составление уравнений кинематического баланса и формул настройки.
14. Кинематика коробок скоростей и механизмов перебора.
15. Кинематика коробок подач и реверсивных механизмов.
16. Сменные колеса. Гитары сменных колес.
17. Муфты: постоянные, сцепные, предохранительные, обгона.
18. Назначение суммирующих механизмов. Дифференциальный механизм винт-гайка.
19. Кинематика планетарных дифференциальных механизмов. Определение передаточных отношений.
20. Кинематика и кинематическая настройка простой лимбовой делительной головки.
21. Кинематика и кинематическая настройка универсальной лимбовой делительной головки.
22. Назначение и компоновка токарных станков. Методы обработки конических поверхностей на станке модели 16К20.

23. Назначение, кинематика и кинематическая настройка токарно-винторезного станка модели 16К20 на все виды работ.
24. Особенности устройства и кинематика токарно-винторезного станка с ЧПУ.
25. Токарно-револьверные станки. Компоновки револьверных головок. Структурная схема и кинематическая настройка токарно-револьверного станка.
26. Токарно-карусельные станки. Компоновка и конструктивные особенности.
27. Токарно-револьверные автоматы. Структурная схема и кинематическая настройка.
28. Многошпиндельные горизонтальные токарные автоматы. Структурная кинематическая схема и кинематическая настройка. Механизм двойной фиксации шпиндельного блока.
29. Многошпиндельные вертикальные токарные автоматы. Компоновка и конструктивные особенности.
30. Токарно-копировальные полуавтоматы. Схема следящего гидрокопировального привода.
31. Вертикально-сверлильные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка.
32. Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ. Особенности конструкции и структурная схема.
33. Горизонтально-расточные станки, назначение. Компоновка и конструктивные особенности.
34. Координатно-расточные станки, назначение. Особенности устройства и кинематика координатно-расточного станка с ЧПУ.
35. Классификация, методы обработки и компоновки фрезерных станков.
36. Вертикальный консольно-фрезерный станок. Структурная схема и кинематическая настройка.
37. Карусельно-фрезерные станки. Структурная схема и кинематическая настройка.
38. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ. Особенности конструкции и структурная схема.
39. Зубодолбежные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для обработки прямозубых и косозубых колес.
40. Зубофрезерные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для нарезания прямозубых колес. Установка фрезы.
41. Зубофрезерные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для нарезания косозубых и червячных колес.
42. Станки для обработки конических колес. Общие положения, понятие о плоском производящем колесе, схема обработки.
43. Структурная схема и кинематическая настройка зубострогального станка для нарезания прямозубых конических колес.
44. Зубошевинговальные станки, схема обработки и особенности процесса шевингования. Зубошлифовальные станки, назначение, схемы обработки.
45. Круглошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка круглошлифовального станка.
46. Бесцентровошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка бесцентровошлифовального станка.
47. Плоскошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка плоскошлифовального станка.
48. Многооперационные станки. Особенности конструкции, компоновки обрабатывающего и токарных центров. Устройства автоматической смены инструментов.
49. Многооперационные станки с ЧПУ. Назначение, особенности устройства и использования. Обрабатывающий центр с ЧПУ для обработки корпусных деталей.
50. Агрегатные станки. Общие положения, компоновка, преимущества агрегатирования станков.

51. Гидравлические силовые головки. Область применения, преимущества и недостатки.
52. Плоскокулачковые силовые головки. Область применения, преимущества и недостатки.
53. Винтовые силовые головки и силовые столы. Область применения, преимущества и недостатки.
54. Шпиндельные коробки. Назначение, конструктивные особенности и кинематика.
55. Гибкие производственные системы. Общие положения, понятие о «безлюдной» технологии, структурная организация ГПС. Устройство и требования предъявляемые к ГПМ.
56. Гибкие автоматические участки и линии. Область применения, структура и компоновки.
57. Этапы конструирования и изготовления станков.
58. Диапазон регулирования приводов станков. Выбор диапазона.
59. Знаменатель ряда чисел скоростей или подач. Основные зависимости ряда. Выбор знаменателя ряда.
60. Структура привода главного движения и подач. Типы применяемых приводов.
61. Мощность привода. Выбор мощности электродвигателя в приводе станков.
62. Выбор двигателя в приводе. Асинхронные электродвигатели и двигатели постоянного тока.
63. Множительные структуры коробок скоростей. Конструктивный и кинематический порядки.
64. Графическое изображение множительной структуры. Требования к передаточным отношениям в группах передач.
65. Графоаналитический метод расчета коробок скоростей. Построение структурной сетки и графика частот вращения.
66. Определение чисел зубьев колес группы передач коробки скоростей.
67. Коробки скоростей со сложенной структурой. Кинематика. Построение структурной сетки и графика частот вращения.
68. Особые множительные структуры (структуры со сменными колесами, с измененными характеристиками групп передач).
69. Коробки скоростей с приводом от многоскоростных электродвигателей. Выбор оптимального варианта коробки скоростей.
70. Шпиндельные узлы станков. Назначение и основные требования. Выбор типа передач на шпиндель. Материалы шпинделей.
71. Конструкции шпиндельного узла.
72. Шпиндельные опоры. Требования к опорам. Шпиндельные опоры качения.
73. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и магнитные шпиндельные опоры. Конструкции, область применения.
74. Рекомендации к расчету шпинделей.
75. Транспортирование и монтаж станков. Фундаменты, виброизолирующие опоры.
76. Организация ремонта станков.

Перечень практических работ

1. Расчёт на износ поступательных направляющих скольжения.
2. Расчет направляющих качения.
3. Расчет и проектирование гидростатических опор шпиндельного узла прецизионного токарно-винторезного станка.
4. Разработка конструкции типового привода подач станка с ЧПУ.