

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Металлорежущие станки»

Направления подготовки
«15.03.01 «Машиностроение»

Основная профессиональная образовательная программа
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных
машиностроительных производств»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Цель преподавания дисциплины: обеспечить окончательное формирование профессионализма бакалавров в данной области, научить их грамотно выбирать необходимое оборудование, заказывать и эксплуатировать его, а также при необходимости проектировать отдельные его части, дать представление о тенденциях развития технологического оборудования, прогнозировании его качества и надежности.

Задачи изучения дисциплины:

Студенты должны знать: основы теоретической подготовки, позволяющие ориентироваться им в работе металлорежущего оборудования, в частности, правильности понимания границ применимости различных видов станочного оборудования;

Студенты должны уметь: оценивать результаты научно-исследовательских и экспериментальных работ в области станкостроения.

Дисциплина изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

- 40.052. Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства,
- 40.083. Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов,
- 24.037. Специалист по обслуживанию и ремонту механического оборудования атомных станций.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла. Дисциплина опирается на содержание следующих учебных дисциплин: теоретическая механика, техническая механика, основы проектирования.

Дисциплина является опорой для изучения следующих учебных дисциплин: технология машиностроения.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- В/01.6. Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности (ПС 40.083);
- С.6 Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052)
- В/01.6. Обеспечение и контроль технического обслуживания механического оборудования (ПС 24.037);
- В/02.6. Обеспечение и контроль ремонта механического оборудования (ПС 24.037);
- В/03.6 Разработка и сопровождение технической документации (ПС 24.037).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

профессиональные:

| Задачи профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|---|------------------------------|--|--|
| Обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов; проверка технического состояния и остаточного ресурса | Технологическое оборудование | ПК-2 Способен проверять техническое состояние технологического оборудования, принимать участие в его техническом обслуживании и ремонте. | З-ПК-2 Знать: устройство и технические характеристики оборудования; методики стандартных испытаний технологического оборудования; методы и средства контроля технического состояния оборудования; требования нормативной документации по выполнению технического обслуживания и ремонта оборудования. У-ПК-2 Уметь: проверять |

| | | | |
|---|--|--|--|
| технологического оборудования; составление заявок на запасные части, подготовка технической документации на ремонт оборудования; организация профилактических осмотров и текущего ремонта. | | | характеристики технологического оборудования и определять их соответствие паспортным данным; обеспечивать и контролировать техническое обслуживание и ремонт оборудования; разрабатывать документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования В-ПК-2 Владеть: навыками анализа причин отказов технологического оборудования и дефектации деталей и узлов ремонтируемого оборудования; навыками проверки работоспособности и исправности технологического оборудования. |
| Разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства | ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования | З-ПК-8 Знать: основные методы и приемы построения изображений изделий на плоскости; стандарты Единой Системы конструкторской документации (ЕСКД); основные принципы проектирования в зависимости от технических требований, предъявляемых к изделиям У-ПК-8 Уметь: выполнять и читать проектно-конструкторскую документацию, проверять ее на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; обосновывать принимаемые проектные решения В-ПК-8 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; средствами автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации |

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

| Направление/ цели | Создание условий, обеспечивающих | Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин | Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность |
|------------------------------------|--|--|---|
| Профессиональное воспитание | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий. | 1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| Профессиональное воспитание | - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы. | <p>1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров.</p> <p>2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов</p> |
| Профессиональное воспитание | -формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> | <p>1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров.</p> <p>2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы. | |
|--|--|---|--|

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 9-ом и 10-ом семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ак. часа.

Календарный план

| № раздела | № темы | Наименование раздела (темы) дисциплины | Виды учебной деятельности (часы) | | | | | Аттестация раздела (форма) | Максимальный балл за раздел |
|------------------------------|--------|--|----------------------------------|--------|--------------|--------------|-----|----------------------------|-----------------------------|
| | | | Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | СРС | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 9 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | | Входной контроль | | | | - | | ВК | 25 |
| | 1 | Введение. Общие сведения о станках. | 10 | 1 | - | 4 | 5 | КЛ1 | |
| | 2 | Кинематика станков. | 6 | 1 | - | - | 5 | | |
| | 3 | Характерные и типовые механизмы в станках, устройство узлов. | 10 | 1 | 4 | - | 5 | | |
| | 4 | Коробки передач. Механизмы прерывистого движения. | 6 | 1 | - | | 5 | | |
| 2 | 5 | Понятие о системах управления станками. | 6 | 1 | - | - | 5 | КЛ2 | 25 |
| | 6 | Станки для обработки тел вращения | 10 | 1 | - | 4 | 5 | | |
| | 7 | Станки для обработки корпусных деталей. Фрезерные, сверлильные, расточные и многоцелевые станки. | 6 | 1 | - | - | 5 | | |
| | 8 | Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Станки для абразивной обработки | 10 | 1 | 4 | - | 5 | | |
| | 9 | Станки для электроэрозионной и лазерной обработки. | 10 | - | - | | 10 | | |
| Вид промежуточной аттестации | | | 74/2 | 8 | 8/2 | 8 | 50 | 3 | 50 |

| 10 семестр | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|--|-------|----|-----|----|-----|-----|-----|
| 3 | 10 | Агрегатные станки. Автоматические линии и станочные системы. | 37 | 1 | - | 3 | 33 | КЛЗ | 25 |
| | 11 | Показатели технического уровня станков. | 34 | 1 | - | - | 33 | | |
| 4 | 12 | Проектирование станков | 34 | 1 | - | - | 33 | КЛ4 | 25 |
| | 13 | Конструирование коробок передач. | 37 | 1 | - | 3 | 33 | | |
| | 14 | Конструирование шпиндельных узлов. | 36 | 2 | - | - | 34 | | |
| Вид промежуточной аттестации | | | 144 | 6 | - | 6 | 166 | Э | 50 |
| Всего | | | 252/2 | 14 | 8/2 | 14 | 216 | | 200 |

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|-------------------------------------|
| КЛ | Коллоквиум |
| З | Зачет |
| Э | Экзамен |
| КР | Собеседование по контрольной работе |

Содержание лекционного курса

| Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|-------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Общие сведения о станках. Основные определения и классификация станков. Способы образования поверхностей при обработке на станках. | 1 | [1 - 6] |
| Кинематика станков. Движения в станках и их обеспечение компоновкой оборудования. Кинематическая группа и ее структура. Настройка станка. Кинематические расчеты. План анализа кинематической структуры станка. | 1 | [1 - 6] |
| Характерные и типовые механизмы в станках, устройство узлов. Особенности подвижных соединений в станках. Соединения с полу- жидкостной и жидкостной смазкой и с качением. | 1 | [1 - 6] |
| Коробки передач. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное. Механизмы прерывистого движения. Суммирующие и реверсивные механизмы. Муфты, тормозные, блокировочные и фиксирующие устройства. | 1 | [1 - 6] |
| Понятие о системах управления станками. Системы программного управления: путевая, в функции давления, посредством кулачков, копировальная, цикловая. Системы числового программного управления. | 1 | [1 - 6] |
| Станки для обработки тел вращения. Токарно-винторезные станки. Конструкции узлов токарно-винторезных станков. Револьверные и карусельные станки. Многорезцовые, копировальные многорезцово-копировальные полуавтоматы. Одношпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы. Многошпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы. | 1 | [1 - 6] |
| Станки для обработки корпусных деталей. Фрезерные, сверлильные, расточные и многоцелевые станки. Конструкции узлов мно- | 1 | [1 - 6] |

| | | |
|--|---|---------|
| гоцелевых станков. | | |
| Зубо- и резбообрабатывающие станки. Зубодолбежные и зубофрезерные станки. Станки для нарезания конических колес. Резбообрабатывающие станки. Станки для абразивной обработки. Крулошлифовальные станки и бесцентрово-шлифовальные станки. Внутршлифовальные и плоскошлифовальные станки. | 1 | [1 - 6] |
| Станки для электроэрозионной и лазерной обработки. Ультразвуковые станки. | - | [1 - 6] |
| Агрегатные станки, их компоновки и унифицированные узлы. Автоматические линии и станочные системы и их классификация. Гибкие производственные модули и гибкие производственные системы. Гибкие автоматические линии и гибкие автоматизированные участки. | 1 | [1 - 6] |
| Точность, производительность, надежность и другие показатели технического уровня станков. Критерии работоспособности. | 1 | [1 - 6] |
| Проектирование станков. Порядок кинематического расчета при проектировании механизмов станков. Определение оптимальных параметров приводов. | 1 | [1 - 6] |
| Конструирование коробок передач и особенности их компоновок. Варианты формулы структуры привода. Построение структурной сетки и графика частот вращения при ступенчатом регулировании. Разработка кинематической схемы. Сочетание ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Конструирование коробок передач и особенности их компоновок. | 1 | [1 - 6] |
| Конструирование шпиндельных узлов и их расчеты. Конструирование шпиндельных опор качения с жидкостной смазкой. | 2 | [1 - 6] |

Перечень практических занятий

| Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|-------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Расчет кинематической настройки универсального токарно-винторезного станка модели 1К62. | 4 | [7] |
| Расчеты настройки токарно-винторезного станка для нарезания резьбы без коробки подач. | 4 | [12] |
| Подбор чисел зубьев сменных зубчатых колес. | 3 | [7] |
| Основы кинематического расчета коробок скоростей | 3 | [7] |

Перечень лабораторных работ

| Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|-------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Анализ кинематики металлорежущих станков. | 4 | [12] |
| Исследование геометрической точности металлорежущего станка. | 4 | [8] |

Задания для самостоятельной работы студентов

| Вопросы для самостоятельного изучения (задания) | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|-------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |

| | | |
|--|----|---------|
| Научно-исследовательские и экспериментальные работы в области станкостроения. | 5 | [1 - 6] |
| Направления развития станкостроения. Патентоспособность и патентная чистота. | 5 | [1 - 6] |
| Стандартизация, унификация и агрегатирование в станкостроении. | 5 | [1 - 6] |
| Технологичность деталей и узлов металлорежущих станков. | 5 | [1 - 6] |
| Технико-экономическая оценка эффективности создания и внедрения в производство проектируемых металлорежущих станков. | 5 | [1 - 6] |
| Определение основных параметров и разработка конструкции станка. | 5 | [1 - 6] |
| Определение основных технических характеристик станка. | 5 | [1 - 6] |
| Разработка гидропривода станка. Разработка пневмопривода станка. Разработка электропривода станка. | 5 | [1 - 6] |
| Общая компоновка станка. Конструирование узлов станка. Расчет деталей станков. | 10 | [1 - 6] |
| Особенности консервации и упаковки станков. Корректировка проекта станка. | 33 | [1 - 6] |
| Особенности проектирования станков различных групп. Универсальные станки. | 33 | [1 - 6] |
| Специальные и специализированные станки. Прецизионные станки. | 33 | [1 - 6] |
| Станки с числовым программным управлением и многооперационные станки. Тяжелые и уникальные станки. | 33 | [1 - 6] |
| Основы автоматизированного проектирования металлорежущих станков. | 34 | [1 - 6] |

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрен учебным планом

Курсовой проект

Курсовой проект является комплексной работой студента, связанной с самостоятельной разработкой элементов коробки передач станка с составлением ее кинематической схемы.

Работая над курсовым проектом, студент закрепляет и углубляет знания, полученные во время лекционных и практических занятий по дисциплине «Металлорежущие станки» и другим общетехническим и специальным дисциплинам, приобретает навыки работы с инженерными справочниками и литературой.

При выполнении курсового проекта особое внимание уделяется самостоятельной деятельности студентов в целях развития их инициативы и стремления разработать более совершенную технологическую конструкцию, что способствует закреплению полученных ранее навыков использования специальной справочной литературы, ГОСТов на материалы и оборудование, нормативов и методик расчетов, что будет являться основой в будущей практической деятельности по организации различных типов производств.

Методические указания для выполнения курсового проекта представлены в учебном пособии [15].

ТЕМА ПРОЕКТА **«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРОБКИ СКОРОСТЕЙ** **_____СТАНКА»**

1. Исходные данные к работе:

- привод подач _совмещенный_____
- размеры обрабатываемой детали, мм _____
- материал обрабатываемой детали _____
- материал режущей части инструмента _____

- управление коробкой скоростей _____

2. Перечень графического материала:

- Общий вид станка с кинематической схемой проектируемой коробки, структурная сетка, график чисел оборотов, технические характеристики станка (A1);
- Развертка коробки скоростей станка (A1);
- Коробка скоростей (A1);
- Детализовка (например, блок шестерни (A3), крышка подшипника (A3), рычаг (A3), шкив (A3)) - (A1).

3. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

- 3.1 Задание на курсовой проект (бланк);
 - 3.2 Расчет технических характеристик станка;
 - 3.3 Расчет мощности привода, выбор электродвигателя;
 - 3.4 Построение структурной сетки и графика чисел оборотов, значения передаточных отношений;
 - 3.5 Расчет ременной (клиноременной) передачи;
 - 3.6 Определение частоты вращения валов коробки скоростей и крутящих моментов на валах; определение геометрических размеров передач из расчета на контактную выносливость;
 - 3.7 Определение основных параметров зубчатых колес;
 - 3.8 Проверочный расчет зубьев на контактную прочность;
 - 3.9 Проверочный расчет зубьев на выносливость при изгибе;
 - 3.10 Предварительный расчет валов и выбор подшипников;
 - 3.11 Выбор и проверочный расчет шпонок и шлицов;
 - 3.12 Уточненный расчет валов (построение эпюр, определение суммарных моментов и рабочих напряжений в опасных сечениях);
 - 3.13 Расчет шпинделя;
 - 3.14 Проверочный расчет подшипников на долговечность;
 - 3.15 Спецификации деталей проектируемой коробки скоростей;
 - 3.16 Список литературы;
 - 3.17 Спецификация
- Объем записки - 40 - 50 страниц.

Образовательные технологии

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В БИТИ действуют компьютерные классы, в которых проводятся занятия по различным дисциплинам направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», в том числе и классы обеспечены доступом к сети Интернет для самостоятельной подготовки студентов. На кафедре имеются компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как база данных периодических изданий.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для аттестации обучающихся имеются базы оценочных средств по дисциплине в соответствии с утвержденными учебным планом и рабочей программой, включающие средства поэтапного контроля формирования компетенций (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация), включающие: вопросы для самопроверки, вопросы и задания для самостоятельной работы, рефераты или доклады по темам, вопросы к экзамену, тесты для контроля знаний.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| № п/п | Наименование контролируемых разделов (темы) | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства |
|---|---|--|---------------------------------------|
| Входной контроль | | | |
| 1 | Входной контроль | | Вопросы входного контроля (письменно) |
| Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости | | | |
| 2 | Раздел 1 Кинематика металлорежущих станков | З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8. | Коллоквиум 1 (письменно) |
| 3 | Раздел 2 Универсальные станки | З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8. | Коллоквиум 2 (письменно) |
| Промежуточная аттестация | | | |
| 4 | Зачет | З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8. | Вопросы к зачету (устно) |
| Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости | | | |
| 5 | Раздел 3 Специальные станки | З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8. | Коллоквиум 3 (письменно) |
| 6 | Раздел 4 Основы проектирования станков | З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8. | Коллоквиум 4 (письменно) |
| Промежуточная аттестация | | | |
| 7 | Экзамен | З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8. | Вопросы к экзамену (письменно) |

Оценочные средства для входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации (аннотация)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме. Целью входного контроля является оценивание уровня сформированности у обучающихся основных знаний умений и навыков по дисциплинам «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Процессы и операции формообразования», «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка» необходимым для успешного освоения дисциплины «Металлорежущие станки». Время выполнения контрольной работы – 30 мин.

В качестве оценочного средства текущего контроля используются устный и письменный опрос.

В качестве оценочного средства аттестации раздела используются тесты. Коллоквиум – средство контроля усвоения учебного материала раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с группой обучающихся. Время проведения коллоквиума – 90 мин.

Для промежуточной аттестации предусмотрены экзаменационные вопросы и вопросы к зачету. Зачет (экзамен) по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания. Зачет (экзамен) проводится в письменной форме. Зачет (экзамен) позволяет проконтролировать степень форсированности у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирова-

ния компетенций. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все задачи и прошедшие все коллоквиумы.

Перечень вопросов входного контроля:

1. Особенности расчета припуска на механическую обработку заготовок.
2. Основы расчета режимов резания.
3. Основы расчета норм времени.
4. Металлообрабатывающий станок и его основные узлы.
5. Классификация металлорежущих станков.

Перечень вопросов к разделу 1:

1. Метод копирования при обработке на станках.
2. Метод обката при обработке на станках.
3. Метод касания при обработке на станках.
4. Метод следа при обработке на станках.
5. Способ разложения на сомножители при подборе зубьев сменных колес.
6. Способ замены приближенными значениями при подборе зубьев сменных колес.
7. Способы подбора по таблицам при расчете зубьев сменных колес.
8. Виды привода главного движения на станках.
9. Привод главного движения с бесступенчатым регулированием.
10. Ступенчатое регулирование в приводе главного движения.
11. Понятие о расчетных перемещениях, кинематическом уравнении и расчетной формуле.
12. Условные обозначения основных механизмов станка на кинематических схемах.
13. Основные движения в станках.
14. Структурная сетка при проектировании коробки скоростей.
15. График чисел оборотов при проектировании коробки скоростей.
16. Понятие о расчетных перемещениях, кинематическом уравнении и расчетной формуле.
17. Условное обозначение основных механизмов станка на кинематической схеме.
18. Основные движения в станках.
19. Перепад скоростей ряда чисел оборотов, нормальные значения показателя геометрической прогрессии ряда.
20. Расчетные перемещения при работе винтовой, реечной и кулачковой передачи.
21. Расчетные перемещения на токарном станке при нарезании резьб.
22. Механизм Нортон, назначение.
23. Механизм Меандра, назначение.
24. Механизм с вытяжной шпонкой, назначение.
25. Механизмы вариаторов на станках.
26. Механизмы обгона (храповой, роликовый), назначение.
27. Мальтийский механизм, конструкция, назначение.
28. Однооборотные муфты в станках, назначение.
29. Суммирующие механизмы.
30. Храповые механизмы станков.
31. Элементы гидропривода станков.

Перечень вопросов к разделу 2:

1. Узлы токарного станка и их назначение.
2. Работа коробки скоростей токарных станков.
3. Кинематические связи при настройке токарного станка на нарезание резьб.
4. Работа механизма коробки подач токарного станка.
5. Работа механизма фартука токарного станка.
6. Обработка на токарном станке конических поверхностей.
7. Гидрокопировальный суппорт токарного станка.

8. Обработка на токарном станке фасонных поверхностей.
9. Токарные многорезцовые станки.
10. Токарно-копировальные станки.
11. Токарно-револьверные станки. Особенности кинематики.
12. Токарно-затыловочные станки. Назначение. Кинематика.
13. Токарные автоматы и полуавтоматы.
14. Токарно-лобовые и токарно-карусельные станки.
15. Типы сверлильных станков. Назначение.
16. Кинематика вертикально-сверлильного станка.
17. Кинематика радиально-сверлильного станка.
18. Назначение расточных станков.
19. Кинематика универсального горизонтально-расточного станка.
20. Координатно-расточные станки, назначение.
21. Способы точного отсчета перемещений на координатно-расточных станках.
22. Работа эпициклической передачи в приводе подач суппорта планшайбы расточного станка.
23. Типы фрезерных станков. Назначение.
24. Кинематика универсального консольно-фрезерного станка.
25. Особенности механизма главного движения и механизма подач фрезерных станков.
26. Делительная головка к фрезерному станку, назначение.
27. Настройка делительной головки на простое деление.
28. Настройка делительной головки на дифференциальное деление.
29. Настройка делительной головки на фрезерование винтовых канавок.

Перечень вопросов к разделу 3:

1. Методы обработки зубчатых колес.
2. Инструменты для обработки зубчатых колес.
3. Обработка на зубострогальных станках.
4. Настройка зубодолбежного станка на обработку шестерни.
5. Обработка на зубофрезерных станках.
6. Настройка зубофрезерного станка на обработку прямозубой шестерни.
7. Настройка зубофрезерного станка на обработку косозубой шестерни.
8. Настройка зубофрезерного станка на обработку червячных колес.
9. Станки для нарезания реек.
10. Станки для обработки шевронных колес.
11. Станки для отделки зубьев (зубозакругление, обкатка, шевингование, притирка, приработка, шлифование, хонингование).
12. Способы нарезания конических прямозубых колес.
13. Условие настройки зубострогального станка для обработки прямозубых конических колес.
14. Способы обработки криволинейных зубчатых конических колес.

Перечень вопросов к разделу 4:

1. Производительность, эффективность, надежность станка.
2. Долговечность, ремонтпригодность, технический ресурс станка.
3. Техническое предложение, технический проект, рабочая документация при проектировании станка.
4. Автоматизация проектирования станков.
5. Проектирование привода главного движения.
6. Требования к шпиндельному узлу станка.
7. Базовые детали станка и направляющие.
8. Динамические качества станка.
9. Математическая модель станка. Принципы ее создания.
10. Условности при расчетах динамической модели станка.
11. Этапы испытаний станков.

12. Испытания станков на холостом ходу и под нагрузкой.
13. Лабораторные и производственные испытания станков.
14. Цели и задачи службы эксплуатации станков.
15. Сдача станка в эксплуатацию.
16. Система ППР.
17. Особенности централизованной, децентрализованной и смешанной организации ремонтных работ.
18. Составление дефектной ведомости.
19. Способы восстановления деталей станков.
20. Сборка деталей после восстановления.
21. Контрольные операции после сборки деталей в узлы.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию, представленному в методических указаниях [14] для выполнения контрольных работ по дисциплине «Металлорежущие станки».

ВЫБОР ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 1

| Предпоследняя цифра шифра | Номера контрольных вопросов | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Последняя цифра шифра | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1 23-1 | 2 23-2 | 3 23-3 | 4 23-4 | 5 23-5 | 6 23-6 | 7 23-7 | 8 23-8 | 9 23-9 | 10 23-10 |
| 1 | 11 23-11 | 12 23-12 | 13 23-13 | 14 23-14 | 15 23-15 | 16 23-16 | 17 23-17 | 18 23-18 | 19 23-19 | 20 23-20 |
| 2 | 21 23-21 | 22 23-22 | 1 23-23 | 2 23-24 | 3 23-25 | 4 23-26 | 5 23-27 | 6 23-28 | 7 23-29 | 8 23-30 |
| 3 | 9 23-1 | 10 23-2 | 11 23-3 | 12 23-4 | 13 23-5 | 14 23-6 | 15 23-7 | 16 23-8 | 17 23-9 | 18 23-10 |
| 4 | 19 23-11 | 20 23-12 | 21 23-13 | 22 23-14 | 1 23-15 | 2 23-16 | 3 23-17 | 4 23-18 | 5 23-19 | 6 23-20 |
| 5 | 7 23-21 | 8 23-22 | 9 23-23 | 10 23-24 | 11 23-25 | 12 23-26 | 13 23-27 | 14 23-28 | 15 23-29 | 16 23-30 |
| 6 | 17 23-1 | 18 23-2 | 19 23-3 | 20 23-4 | 21 23-5 | 22 23-6 | 1 23-7 | 2 23-8 | 3 23-9 | 4 23-10 |
| 7 | 5 23-11 | 6 23-12 | 7 23-13 | 8 23-14 | 9 23-15 | 10 23-16 | 11 23-17 | 12 23-18 | 13 23-19 | 14 23-20 |
| 8 | 15 23-21 | 16 23-22 | 17 23-23 | 18 23-24 | 19 23-25 | 20 23-26 | 21 23-27 | 22 23-28 | 1 23-29 | 2 23-30 |
| 9 | 3 23-1 | 4 23-2 | 5 23-3 | 6 23-4 | 7 23-5 | 8 23-6 | 9 23-7 | 10 23-8 | 11 23-9 | 12 23-10 |

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Классификация станков. Критерии оценки качества станков. Основные определения. Классификация станков по технологическому назначению, степени универсальности, точности обработки, размерам, массе. Обозначение станков. Техничко-экономические показатели оценки качества станков: производительность, точность, надежность, экономическая эффективность, безопасность, удобство управления и обслуживания.

2. Технологические основы кинематики станков. Понятие о детали, изготавливаемой на станке, как объекте, ограниченном рядом поверхностей. Производящие линии и методы их получения. Формообразующие движения в станках. Классификация движений в станках. Составляющие рабочего движения: главное движение и движение подачи. Вспомогательные дви-

жения в станках.

3. Кинематическая структура станка. Кинематическая группа и ее структура. Простые и сложные кинематические группы. Структурная схема привода рабочего органа и ее элементы: источник движения, комплекс передаточных и преобразующих механизмов, комплекс механизмов изменения величины и направления скорости. Исполнительные органы станка. Кинематические связи: внутренние и внешние. Кинематическая структура станка. Типовые кинематические структуры станков. Методика структурного анализа кинематической схемы станка. Кинематическая схема как условное графическое изображение совокупности кинематических цепей. Пример упрощенной кинематической цепи токарно-винторезного станка. Уравнение кинематического баланса.

4. Основные узлы и механизмы станков. Способы и механизмы регулирования скорости во внешних кинематических цепях. Диапазон регулирования скорости движения рабочих органов. Бесступенчатое, ступенчатое, смешанное регулирование скорости. Достоинства и недостатки. Способы и механизмы бесступенчатого регулирования. Использование геометрического ряда частот вращения при ступенчатом регулировании. Его достоинства. Стандартизация рядов частот вращения. Механизмы ступенчатого регулирования скорости: коробки и гитары сменных колес.

5. Структурная формула. Наилучший вариант коробки скоростей. Коробки скоростей со сложной структурой.

6. Механизмы настройки кинематических цепей подач. Механизмы для осуществления поступательного движения. Реверсивные и дифференциальные механизмы.

7. Основные детали и узлы станков. Станины и направляющие. Шпиндели и их опоры.

8. Станки для обработки деталей тел вращения. Методы образования поверхностей и основные движения в токарных станках. Токарно-винторезные станки. Тяжелые токарные станки: карусельные и лобовые. Типы карусельных станков. Компоновка, типовые узлы и кинематика. Назначение, область применения.

9. Одношпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы. Понятия: автомат, полуавтомат. Типы одношпиндельных токарных полуавтоматов: многорезцовые, револьверные, копировальные. Назначение и область применения. Одношпиндельные токарные автоматы: фасонно-отрезные, фасонно-продольного точения, револьверные. Особенности компоновки, назначение.

10. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы последовательного и параллельного действия. Особенности компоновки. Схемы работы. Применение.

11. Станки для обработки отверстий. Типы сверлильных и расточных станков. Особенности компоновки, назначение. Схемы работы. Приспособления, применяемые на станках этой группы.

12. Станки для обработки призматических деталей. Типы фрезерных станков общего назначения: консольные, вертикальные, горизонтальные, универсальные и широкоуниверсальные; бесконсольные вертикально-фрезерные; продольно- и карусельно-фрезерные.

13. Протяжные станки. Формообразование на протяжных станках. Протяжные станки и их типы: горизонтальные, вертикальные, для внутреннего и наружного протягивания. Протяжные станки непрерывного действия.

14. Станки для абразивной обработки. Особенности обработки абразивным инструментом. Типы шлифовальных станков: круглошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные. Особенности компоновки, кинематики. Технологические возможности и область применения. Особенности бесцентрово-шлифовальных и планетарно-шлифовальных станков. Способы базирования деталей в приспособления. Кинематические схемы и конструкции основных узлов.

15. Зубообрабатывающие станки для изготовления цилиндрических и конических зубчатых колес. Методы формообразования и способы нарезания цилиндрических зубчатых колес. Их достоинства и недостатки.

16. Зубофрезерные станки. Кинематика процесса зубофрезерования. Составляющие рабочего движения и их взаимосвязь при фрезеровании цилиндрических колес. Принципиаль-

ная схема зубофрезерного станка.

17.Зубодолбежные станки. Кинематика процесса зубодолбления. Составляющие рабочего движения и их взаимосвязь. Особенности зубодолбления косозубого колеса. Принципиальная схема зубодолбежного станка. Область применения.

18.Станки для электрофизико-химической обработки. Основные методы физико-химической обработки. Преимущества перед обработкой резанием. Электроэрозионные станки. Основные узлы. Технологическая схема работы электроискрового станка. Назначение и область применения. Ультразвуковые станки. Технологическая схема работы ультразвукового станка. Назначение и область применения.

19.Станки с числовым программным управлением. Классификация устройств с ЧПУ по технологическим признакам: с позиционным, прямоугольным, контурным управлением. Структурная схема технологической системы станка с ЧПУ.

20.Основные виды станков с ЧПУ: токарные, фрезерные, сверлильные, расточные. Конструктивные особенности современных станков с ЧПУ, применение специальных механизмов (автоматических коробок скоростей, схватов). Станки типа обрабатывающий центр.

21.Многооперационные станки. Назначение область применения. Технологические возможности. Основные и вспомогательные движения с многооперационных станках. Типы многооперационных станков. Компоновки многооперационных станков. Устройства для смены инструментов. Магазины, их расположение на станках. Способы передачи инструментов из магазина в шпиндель станка и обратно.

22.Эксплуатация станочного оборудования. Правила эксплуатации станков. Ремонт станков, износ и восстановление деталей, модернизация станков.

23. Разработать три варианта структурных сеток при условии совпадения в них порядков конструктивного и кинематического включений (табл. 2). Сравнить варианты и выбрать вариант с минимальным количеством валов и зубчатых колес. Для выбранного варианта построить график частот вращения и кинематическую схему привода главного движения с учетом рекомендаций Число оборотов электродвигателя принять равным 1450 об/мин. Обосновать преимущество построенного графика частот вращения. Составить кинематическую схему привода главного движения.

Таблица 2

Задания по расчету коробки скоростей станка

| № варианта | Станок | Число скоростей | Тип привода | Знаменатель ряда φ | Минимальные обороты шп. |
|------------|----------------|-----------------|-------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | Токарный | 12 | Разделенный | 1,41 | 5,6 |
| 2 | Токарный | 16 | Совмещенный | 1,12 | 2,5 |
| 3 | Токарный | 16 | Совмещенный | 1,26 | 10 |
| 4 | Сверлильн. | 12 | Совмещенный | 1,26 | 25 |
| 5 | Сверлильн. | 16 | Разделенный | 1,26 | 12,25 |
| 6 | Токарный | 18 | Совмещенный | 1,06 | 12,5 |
| 7 | Токарный | 12 | Совмещенный | 1,26 | 4 |
| 8 | Гор. фрезерн. | 12 | Разделенный | 1,41 | 8 |
| 9 | Гор. фрезерн. | 16 | Разделенный | 1,26 | 8 |
| 10 | Токарный | 12 | Совмещенный | 1,26 | 12,5 |
| 11 | Токарный | 24 | Разделенный | 1,06 | 4 |
| 12 | Токарный | 12 | Разделенный | 1,41 | 11,2 |
| 13 | Токарный | 24 | Разделенный | 1,12 | 12,5 |
| 14 | Верт. фрезерн. | 18 | Совмещенный | 1,26 | 16 |
| 15 | Сверлильн. | 18 | Разделенный | 1,12 | 3,15 |
| 16 | Сверлильн. | 12 | Разделенный | 1,26 | 31,5 |
| 17 | Токарный | 16 | Разделенный | 1,12 | 31,5 |
| 18 | Токарный | 12 | Разделенный | 1,26 | 40 |
| 19 | Верт. фрезерн. | 12 | Совмещенный | 1,26 | 16 |
| 20 | Верт. фрезерн. | 16 | Совмещенный | 1,26 | 25 |

| | | | | | |
|----|----------------|----|-------------|------|------|
| 21 | Гор. фрезер. | 18 | Совмещенный | 1,26 | 8 |
| 22 | Сверлильн. | 18 | Совмещенный | 1,12 | 20 |
| 23 | Токарный | 24 | Совмещенный | 1,06 | 10 |
| 24 | Токарный | 16 | Совмещенный | 1,12 | 5,6 |
| 25 | Гор. фрезерн. | 24 | Совмещенный | 1,12 | 2 |
| 26 | Сверлильн. | 16 | Совмещенный | 1,26 | 40 |
| 27 | Токарный | 18 | Разделенный | 1,26 | 31,5 |
| 28 | Токарный | 16 | Разделенный | 1,12 | 16 |
| 29 | Верт. фрезерн. | 12 | Разделенный | 1,26 | 50 |
| 30 | Верт. фрезерн. | 24 | Разделенный | 1,12 | 12,5 |

Примечание: под термином «разделенный» привод следует понимать, что коробка скоростей перенесена из передней бабки в тумбу и движение от коробки скоростей на шпиндель передается клиноременной передачей. Под термином «совмещенный» следует понимать, что коробка скоростей расположена в передней бабке.

Перечень вопросов к зачету:

1. Метод копирования при обработке на станках.
2. Метод обката при обработке на станках.
3. Метод касания при обработке на станках.
4. Метод следа при обработке на станках.
5. Способ разложения на сомножители при подборе зубьев сменных колес.
6. Способ замены приближенными значениями при подборе зубьев сменных колес.
7. Способы подбора по таблицам при расчете зубьев сменных колес.
8. Виды привода главного движения на станках.
9. Привод главного движения с бесступенчатым регулированием.
10. Ступенчатое регулирование в приводе главного движения.
11. Понятие о расчетных перемещениях, кинематическом уравнении и расчетной формуле.
12. Условные обозначения основных механизмов станка на кинематических схемах.
13. Основные движения в станках.
14. Структурная сетка при проектировании коробки скоростей.
15. График чисел оборотов при проектировании коробки скоростей.
16. Понятие о расчетных перемещениях, кинематическом уравнении и расчетной формуле.
17. Условное обозначение основных механизмов станка на кинематической схеме.
18. Основные движения в станках.
19. Перепад скоростей ряда чисел оборотов, нормальные значения показателя геометрической прогрессии ряда.
20. Расчетные перемещения при работе винтовой, реечной и кулачковой передачи.
21. Расчетные перемещения на токарном станке при нарезании резьб.
22. Механизм Нортон, назначение.
23. Механизм Меандра, назначение.
24. Механизм с вытяжной шпонкой, назначение.
25. Механизмы вариаторов на станках.
26. Механизмы обгона (храповой, роликовый), назначение.
27. Мальтийский механизм, конструкция, назначение.
28. Однооборотные муфты в станках, назначение.
29. Суммирующие механизмы.
30. Храповые механизмы станков.
31. Элементы гидропривода станков.
8. Узлы токарного станка и их назначение.
9. Работа коробки скоростей токарных станков.
10. Кинематические связи при настройке токарного станка на нарезание резьб.
11. Работа механизма коробки подач токарного станка.

12. Работа механизма фартука токарного станка.
13. Обработка на токарном станке конических поверхностей.
14. Гидрокопировальный суппорт токарного станка.
30. Обработка на токарном станке фасонных поверхностей.
31. Токарные многорезцовые станки.
32. Токарно-копировальные станки.
33. Токарно-револьверные станки. Особенности кинематики.
34. Токарно-затыловочные станки. Назначение. Кинематика.
35. Токарные автоматы и полуавтоматы.
36. Токарно-лобовые и токарно-карусельные станки.
37. Типы сверлильных станков. Назначение.
38. Кинематика вертикально-сверлильного станка.
39. Кинематика радиально-сверлильного станка.
40. Назначение расточных станков.
41. Кинематика универсального горизонтально-расточного станка.
42. Координатно-расточные станки, назначение.
43. Способы точного отсчета перемещений на координатно-расточных станках.
44. Работа эпициклической передачи в приводе подач суппорта планшайбы расточного станка.
45. Типы фрезерных станков. Назначение.
46. Кинематика универсального консольно-фрезерного станка.
47. Особенности механизма главного движения и механизма подач фрезерных станков.
48. Делительная головка к фрезерному станку, назначение.
49. Настройка делительной головки на простое деление.
50. Настройка делительной головки на дифференциальное деление.
51. Настройка делительной головки на фрезерование винтовых канавок.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Общие сведения о металлорежущих станках.
2. Классификация металлорежущих станков.
3. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности станков.
4. Формирование поверхностей на станках.
5. Кинематическая группа.
6. Кинематическая настройка станка.
7. Типовые детали и механизмы станков.
8. Типовые механизмы для осуществления периодических движений.
9. Виды привода главного движения на станках.
10. Приводы в металлорежущих станках.
11. Понятие о расчетных перемещениях, кинематическом уравнении и расчетной формуле.
12. Основные движения в станках.
13. Исполнительные кинематические пары.
14. Условное обозначение основных механизмов станка на кинематической схеме.
15. Механизм с вытяжной шпонкой, назначение.
16. Механизмы вариаторов на станках.
17. Механизмы обгона (храповой, роликовый), назначение.
18. Мальтийский механизм, конструкция, назначение.
19. Однооборотные муфты в станках, назначение.
20. Суммирующие механизмы.
21. Храповые механизмы станков.
22. Механизмы стопорения.
23. Токарные станки, классификация и назначение. Узлы токарного станка и их назначение.
24. Работа коробки скоростей токарных станков.
25. Работа механизма коробки подач токарного станка.

26. Работа механизма фартука токарного станка.
27. Обработка на токарном станке конических поверхностей.
28. Обработка на токарном станке фасонных поверхностей.
29. Способы подбора чисел зубьев сменных зубчатых колес.
30. Типы фрезерных станков. Назначение.
31. Кинематика универсального консольно-фрезерного станка.
32. Особенности механизма главного движения и механизма подач фрезерных станков.
33. Делительная головка к фрезерному станку, назначение.
34. Настройка делительной головки на простое деление.
35. Зубо- и резьбообрабатывающие станки.
36. Станки для абразивной обработки.
37. Станки для электроэрозионной и лазерной обработки.
38. Конструирование шпиндельных узлов и их расчеты.
39. Конструирование шпиндельных опор качения с жидкостной смазкой.
40. Система управления станками с ЧПУ.
41. Конструирование коробок передач и особенности их компоновок. Варианты формулы структуры привода.
42. Построение структурной сетки и графика частот вращения при ступенчатом регулировании.

Шкалы оценки образовательных достижений

Критерии начисления баллов при собеседованиях по входному контролю, текущему контролю, аттестации разделов

| № | Баллы за вид работы | Требования к знаниям |
|---|---|--|
| 1 | УО ВК – 9-10 УО ЛР – 5 УО Зд – 5 КЛ – 9-10 УО КР – 9-10 | Максимальный балл выставляется при полном и правильном выполнении заданий, глубоком и прочном усвоении студентом программного материала, четком изложении постановок задач, алгоритмов и результатов решения задач, выводов по результатам работы, готовности выполнять данную работу в практике. |
| 2 | УО ВК – 7-8 УО ЛР – 4 УО Зд – 4 КЛ – 7-8 УО КР – 7-8 | Данный балл выставляется при полном и правильном выполнении заданий, усвоении студентом программного материала, четком изложении постановок задач, алгоритмов и результатов решения задач, выводов по результатам работы, готовности выполнять данную работу в практике, но некоторые вопросы излагает непоследовательно, допущены неточности. |
| 3 | УО ВК – 6 УО ЛР – 3 УО Зд – 3 КЛ – 6 УО КР – 6 | Данный балл выставляется студенту при выполнении работы, но у студента нет полного понимания постановок задач, методов и результатов решений. |
| 4 | УО ВК <3 УО ЛР <3 УО Зд <3 КЛ <6 УО КР <6 | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не полностью выполнил работу, не освоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при трактовки постановок задач, методов решений, полученных результатов. |

Критерии начисления баллов студенту по результатам сдачи экзамена

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к знаниям |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| 45 - 50 | «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с за- |

| | | |
|----------|-----------------------|---|
| | | дачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 38 - 45 | «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 30 - 38 | «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| Менее 30 | «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

Критерии начисления баллов при защите курсового проекта

| Наименование показателя | Выявленные недостатки и замечания (ком- | Отметка |
|---|---|------------|
| I. Качество проекта | | |
| 1. Соответствие содержания работы заданию | | 10 |
| 2. Отражение формирования компетенций | | 10 |
| 3. Грамотность изложения и качество оформления работы | | 10 |
| 4. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала. | | 10 |
| 5. Обоснованность выводов | | 10 |
| Общая оценка за выполнение курсового проекта | | 50 |
| II. Качество доклада | | |
| 1. Соответствие содержания доклада содержанию курсовой работы | | 10 |
| 2. Выделение основной мысли курсовой ра- | | 10 |
| 3. Формирование заданных компетенций | | 10 |
| 4. Качество изложения материала | | 10 |
| Общая оценка за доклад | | 40 |
| III. Ответы на дополнительные вопросы по курсовому проекту | | |
| Вопрос 1 | | 5 |
| | | |
| Вопрос 2 | | 5 |
| | | |
| Общая оценка за ответы на вопросы | | 10 |
| Максимальная итоговая оценка за защиту проекта | | 100 |

Критерии начисления баллов студенту за этапы защиты курсового проекта

| №№ | Баллы за вид работы | Требования к знаниям |
|----|---------------------|--|
| 1 | 9-10 | Максимальный балл выставляется при полном соответствии содержания проекта, сформированных компетенций заданию, грамотном и качественном изложении материала, высокой самостоятельности при выполнении проекта, наличии обоснованных выводов по результатам работы. |
| 2 | 7-8 | Данный балл выставляется при полном соответствии содержания проекта, сформированных компетенций заданию, грамотном и качественном изложении материала, высокой самостоятельности при выполнении проекта, наличии обоснованных выводов по результатам работы, но некоторые вопросы изложены непоследовательно, допущены неточности. |
| 3 | 6 | Данный балл выставляется студенту при соответствии содержания проекта, сформированных компетенций заданию, полном изложении материала, самостоятельности при выполнении работы, наличии выводов по результатам работы, но когда у студента нет полного понимания постановок задач, методов и результатов решений, не сформированы все компетенции согласно учебному плану. |
| 4 | < 6 | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не полностью выполнил проект, не освоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при трактовки постановок задач, методов решений, полученных результатов. |

Курсовой проект считается успешно выполненной и защищенной при получении в сумме не ниже 60 баллов. Максимальный рейтинговый балл по результатам выполнения курсового проекта начисляется за своевременное и качественное его выполнение. За несвоевременную сдачу курсового проекта без уважительных причин (уважительная причина подтверждается документом) рейтинговый балл снижается на 7 единиц за каждые 3 недели задержки.

Таблица для анализа соответствия и взаимного пересчета оценок в различных шкалах

| Сумма баллов | Оценка по 4-х балльной шкале | Зачет | Оценка (ECTS) | Градация |
|--------------|------------------------------|------------|---------------|---------------------|
| 90 – 100 | 5 (отлично) | зачтено | A | отлично |
| 85 – 89 | 4 (хорошо) | | B | очень хорошо |
| 75 – 84 | | | C | хорошо |
| 70 – 74 | | | D | удовлетворительно |
| 65 – 69 | 3 (удовлетворительно) | | E | посредственно |
| 60 – 64 | | | F | неудовлетворительно |
| Ниже 60 | 2 (неудовлетворительно) | не зачтено | F | неудовлетворительно |

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Обязательная литература

1. Кравцов А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов: учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург:

ОГУ, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1881-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110625>

2. Гаспарова Л. Б. Кинематика металлорежущих станков: учебное пособие / Л. Б. Гаспарова. — Самара: АСИ СамГТУ, 2015. — 78 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127610>

3. Металлорежущие станки: учебное пособие / В. А. Водоватов, А. И. Сидоркин, Н. П. Сютов, О. Н. Стародубцева. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-8158-1837-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102706>

4. Логинов, Н. Ю. Металлорежущие станки : практикум / Н. Ю. Логинов, М. В. Гомельский. — Тольятти: ТГУ, 2019. — 59 с. — ISBN 978-5-8259-1408-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140184>

Дополнительные издания

5. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3316>

6. Спирин В. А. Металлорежущие станки: учебное пособие / В. А. Спирин, В. К. Зальцберг. — Пермь: ПНИПУ, 2013. — 241 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/160680/#1>

Учебно-методические пособия

7. Настройка металлорежущих станков Ч1, Ч2 [Текст]: к вып. практических раб. по дисц. "Металлорежущие станки" для студ. напр.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" заоч. формы обуч. / сост. Евсюков В.Н., Андрианова Е.В. - Балаково: БИТТУ, 2006. - 52 с.

8. Металлорежущее оборудование Ч1, Ч2 [Текст]: к вып. лабораторных раб. по дисц. "Металлорежущие станки" для студ. напр.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" заоч. формы обуч. / сост. Андрианова Е.В. - Балаково: БИТТУ, 2005. - 60 с.

9. Настройка зубодолбежного станка 5М14 на нарезание прямозубого колеса [Текст]: к вып. практических раб. по дисц. "Металлорежущие станки" для студ. напр.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" заоч. формы обуч. / сост. Андрианова Е.В. - Балаково: БИТТУ, 2015. - 12 с.

10. Настройка зубофрезерного станка 5Е32 на нарезание цилиндрического косозубого колеса [Текст]: к вып. практических раб. по дисц. "Металлорежущие станки" для студ. напр.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" заоч. формы обуч. / сост. Андрианова Е.В. - Балаково: БИТТУ, 2015. - 16 с.

11. Металлорежущие станки [Текст]: метод. указ к вып. контр. раб. по дисц. "Металлорежущие станки" для студ. напр.: "Машиностроение" заочной и заочной ускоренной форм обуч. / сост.: Кудашева И. О., Костин Д. А. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. - 24 с.

12. Металлорежущие станки. Ч1. Расчет шпинделей [Текст]: метод. указ к вып. курсового проекта по дисц. "Металлорежущие станки" для студ. напр.: "Машиностроение" заочной и заочной ускоренной форм обуч. / сост.: Кудашева И. О., Костин Д. А. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. - 32 с.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оснащенной стандартными комплектами отечественных приборов, установок и станков. Мультимедийный курс лекций, видеофильмы, макеты и плакаты.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4. Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

5. Указания для выполнения курсового проекта при проектировании коротки скоростей станка. Он закрепляет и углубляет знания, полученные студентами в период прохождения технологической практики, при изучении лекционного материала и выполнении лабораторных и практических работ.

При выполнении курсового проекта особое внимание уделяется самостоятельной деятельности студентов в целях развития их инициативы и стремления разработать более совершенную технологическую оснастку. Работа способствует закреплению полученных ранее навыков использования специальной справочной литературы, ГОСТов на материалы и оборудование, нормативов и методик расчетов, что будет являться основой в будущей практической деятельности по организации различных типов производств.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания для проведения лабораторных занятий

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц.



Кудашева И.О.

Рецензент: доцент



Костин Д.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии



Кудашева И.О.