

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 17:07:21

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cfe699d1ca6b04@rscsa.ru

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Рязанский институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования**
«Московский политехнический университет»

Рабочая программа дисциплины

**«Размерные цепи и методы достижения требуемой точности
изделий машиностроения»**

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность образовательной программы

Технология машиностроения

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора – 2025

**Рязань
2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;
- учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Д. Чернышев, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 29.05.2025).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (Таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности |
|---|--|--|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности | производственно-технологический | Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ |

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

| Наименование профессиональных стандартов (ПС) | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина |
|--|--|--|
| 40.031 Специалист по технологиям механо-сборочного производства в машиностроении | С, Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности, 6 | C/03.6, Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства C/04.6, Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий |

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| ПК-1. Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности | ПК-1.1. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные термины, понятия и определения теории размерных цепей (РЦ); - Методику выявления РЦ; - Основные расчетные формулы теории РЦ; - Общую характеристику известных методов достижения требуемой точности изделий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять размерные цепи изделий; - Определять номинальные размеры с предельными отклонениями для всех категорий (замыкающего и составляющих) звеньев РЦ; - Решать РЦ и определять номинальные размеры с предельными отклонениями для всех категорий (замыкающего и составляющих) звеньев РЦ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основными терминами, понятиями и определениями теории размерных цепей (РЦ); - Методикой выявления РЦ; - Методикой расчета РЦ; - Методикой обоснованного выбора метода достижения требуемой точности изделия на основе расчета РЦ. |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Элективным дисциплинам (модули) Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Машиностроительное черчение;
- Детали машин и основы конструирования;
- Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.

Студент должен:

- стандарты ЕСКД, необходимые для выполнения эскизов и чертежей;
- наименования типовых деталей машиностроения и их конструктивных элементов;
- правила нанесения размеров и шероховатости на чертежах;
- основные положения Единой системы допусков и посадок;

- основные универсальные средства измерения размеров;
- основные методы и способы получения заготовок и их обработки.

Уметь:

- выполнять и уверенно читать эскизы и рабочие чертежи деталей;
- измерять элементы деталей линейкой и штангенинструментами;
- пользоваться стандартами Единой системы допусков и посадок по нахождению допусков, основных и предельных отклонений размеров деталей;

Владеть:

- навыками выполнения и чтения графических документов;
- навыками работы с технической литературой и справочниками.

2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Изучение дисциплины «Размерные цепи и методы достижения требуемой точности изделий машиностроения» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: «Технология машиностроения», «Преддипломная практика», а также написания выпускной квалификационной работы.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция | Предшествующие дисциплины | Данная дисциплина | Последующие |
|-------------|---|--|---|
| ПК -1 | Машиностроительное черчение; Детали машин и основы конструирования; Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. | Размерные цепи и методы достижения требуемой точности изделий машиностроения | Технология машиностроения Преддипломная практика |

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах

| Виды учебных занятий и работы обучающихся | Трудоемкость, час |
|--|-------------------|
| Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения) | |
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.: | 36/ 12 |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) | 18/6 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 18/ 6 |
| лабораторные работы | - /- |
| Самостоятельная работа всего, в т.ч.: | 72/ 96 |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины | 72/ 96 |
| Выполнение курсового проекта /курсовой работы (7) | - / - |
| Контроль (часы на экзамен, зачет) (8) | - / - |
| Промежуточная аттестация | Экзамен |

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам.

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны в таблице 6 для очной формы обучения, в таблице 7 – для заочной формы обучения.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий для **очной формы обучения**

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоёмкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость (в часах) | | | | | Вид промежуточной аттестации |
|----------|---|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | |
| 1 | Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ. | 14 | 4 | 4 | | 6 | | |
| 2 | Задачи и методы расчета РЦ. | 14 | 2 | 2 | | 10 | | |
| 3 | Метод полной взаимозаменяемости (МПВ). | 14 | 2 | 2 | | 10 | | |
| 4 | Метод неполной взаимозаменяемости (МНВ). | 14 | 2 | 2 | | 10 | | уст- ный опрос |
| 5 | Метод групповой взаимозаменяемости (МГВ). | 14 | 2 | 2 | | 10 | | |
| 6 | Метод пригонки (МП) | 12 | 2 | 2 | | 8 | | |
| 7 | Метод регулировки (МР). | 12 | 2 | 2 | | 8 | | |
| 8 | Методика и пример выбора метода достижения требуемой точности изделия | 14 | 2 | 2 | | 10 | | |
| 9 | Групповая консультация | | | | | | | |
| 10 | Форма аттестации (экзамен) | | | | | | | Экз |

| | | | | | | | | |
|----|----------------------------------|------------|-----------|-----------|--|-----------|--|--|
| 11 | Всего часов по дисциплине | 108 | 18 | 18 | | 72 | | |
|----|----------------------------------|------------|-----------|-----------|--|-----------|--|--|

Таблица 7 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий для **заочной** формы обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоёмкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость (в часах) | | | | | Вид промежуточной аттестации |
|----------|---|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | |
| 1 | Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ. | 14 | 1 | - | | 13 | | |
| 2 | Задачи и методы расчета РЦ. | 14 | 1 | - | | 13 | | |
| 3 | Метод полной взаимозаменяемости (МПВ). | 14 | 1 | - | | 13 | | |
| 4 | Метод неполной взаимозаменяемости (МНВ). | 14 | 1 | - | | 13 | | уст- ный опрос |
| 5 | Метод групповой взаимозаменяемости (МГВ). | 14 | - | 2 | | 12 | | |
| 6 | Метод пригонки (МП) | 12 | - | 2 | | 10 | | |
| 7 | Метод регулировки (МР). | 12 | - | - | | 12 | | |
| 8 | Методика и пример выбора метода достижения требуемой точности изделия | 14 | 2 | 2 | | 10 | | |
| 9 | Групповая консультация | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|-----------------------------------|------------|----------|----------|--|-----------|--|--|-----|
| 10 | Форма аттестации (экзамен) | | | | | | | | Экз |
| 11 | Всего часов по дисциплине | 108 | 6 | 6 | | 72 | | | |

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 8, содержание практических занятий – в таблице 9.

Таблица 8 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины |
|----------|---|---|
| 1 | Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ. | Исполнительные поверхности машины и виды их связей: кинематические, динамические, размерные и др. Основные понятия, термины и определения теории РЦ. Структура РЦ: звенья, увеличивающие уменьшающие звенья, звено общее и компенсирующее. Классификация РЦ: по виду звеньев – линейная и угловая РЦ; по расположению звеньев – плоская и пространственная РЦ; по виду связи – параллельно связанные, последовательно связанные, комбинированно связанные; по назначению – конструкторская, технологическая, измерительная; по виду решаемой задачи – основная, производственная РЦ. |
| 2 | Задачи и методы расчета РЦ. | Методика выявления и составления РЦ. Образование величины номинального размера замыкающего звена РЦ. Образование погрешности замыкающего звена РЦ. Основные расчетные формулы теории РЦ. Задачи и методы расчета РЦ. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена РЦ при сборке машин. |
| 3 | Метод полной взаимозаменяемости (МПВ). | Сущность, особенности, преимущества, недостатки, область применения, методика решения и расчетные формулы МПВ. |
| 4 | Метод неполной взаимозаменяемости (МНВ). | Сущность, особенности, преимущества, недостатки, область применения, методика решения и расчетные формулы МНВ. |
| 5 | Метод групповой взаимозаменяемости (МГВ). | Сущность, особенности, преимущества, недостатки, область применения, методика решения и расчетные формулы МГВ. |
| 6 | Метод пригонки (МП). | Сущность, особенности, преимущества, недостатки, область применения, методика решения и расчетные формулы МП. |
| 7 | Метод регулировки (МР). | Сущность, особенности, преимущества, недостатки, область применения, методика решения и расчетные формулы МР. |

| | | |
|---|--|--|
| 8 | Методика и пример выбора метода достижения требуемой точности изделия. | Методика выбора метода достижения требуемой точности изделия. Особенности расчета размерной цепи при выборе метода достижения требуемой точности изделия. |
|---|--|--|

Таблица 9 – Содержание практических занятий

| № темы | Наименование раздела (темы) дисциплины | Номер и наименование практических занятий |
|--------|---|--|
| 1 | Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ. | 1. Выявление РЦ и конструктивной характеристики ее звеньев (согласно замыкающему звену, обозначенному на сборочном чертеже изделия индивидуального задания) = 4 часа |
| 2 | Задачи и методы расчета РЦ. | 2. Решение заданной РЦ и определение для каждого ее звена всех его размерных параметров (номинального размера, допуска размера, координаты середины поля допуска и предельных отклонений размера) = 2 часа |
| 3 | Метод полной взаимозаменяемости (МПВ). | 3. Постановка задачи и пример ее решения по достижению требуемой точности замыкающего звена МПВ способом равных допусков = 2 часа |
| 4 | Метод неполной взаимозаменяемости (МНВ). | 4. Постановка задачи и пример ее решения по достижению требуемой точности замыкающего звена МНВ способом равных допусков = 2 часа |
| 5 | Метод групповой взаимозаменяемости (МГВ). | 5. Постановка задачи и пример ее решения по достижению требуемой точности замыкающего звена МГВ способом равных допусков = 2 часа |
| 6 | Метод пригонки (МП) | 6. Постановка задачи и пример ее решения по достижению требуемой точности замыкающего звена МП способом равных допусков = 2 часа |
| 7 | Метод регулировки (МР). | 7. Постановка задачи и пример ее решения по достижению требуемой точности замыкающего звена МР способом равных допусков = 2 часа |
| 8 | Методика и пример выбора метода достижения требуемой точности изделия | 8. Постановка задачи и пример ее решения по достижению требуемой точности замыкающего звена способом одной степени точности = 2 часа |

| | |
|--|-----------------|
| Всего часов по дисциплине | 18 часов |
| <p>Примечание. По заочной форме обучения планируются практические занятия 1-7.</p> | |

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. ГОСТ 16319-80. Цепи размерные. Термины, основные положения, определения и обозначение.
2. ГОСТ 16320-80. Цепи размерные. Расчет плоских размерных цепей.

б) Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Аристов [и др.] – 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.
2. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов. – М.: Машиностроение, 1997. – 592 с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|----------|--|---|
| 1 | Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ. | |
| 2 | Задачи и методы расчета РЦ. | |
| 3 | Метод полной взаимозаменяемости (МПВ). | |
| 4 | Метод неполной взаимозаменяемости (МНВ). | Основная: 1-2 Дополнительная: 1-2 |
| 5 | Метод групповой взаимозаменяемости (МГВ). | |
| 6 | Метод пригонки (МП) | |

| | | |
|---|---|--|
| 7 | Метод регулировки (МР). | |
| 8 | Методика и пример выбора метода достижения требуемой точности изделия | |

5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

- 1 Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>.
- 2 Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- 3 Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета <http://lib.mami.ru>.
- 4 Справочная правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru.

5.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 11).

Таблица 11 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование | Условия доступа |
|-------|---------------------------------|--|
| 1 | Microsoft Windows | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 2 | Microsoft Office | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 3 | КонсультантПлюс | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 4 | СДО MOODLE | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор) |
| 5 | Техэксперт [электронный ресурс] | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

- 1) чтение лекций с использованием презентаций;
- 2) проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
- 3) осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые для проведения лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень аудиторий и оборудования

| Аудитория | Вид занятия | Материально-технические средства |
|--|---|---|
| №13, Лаборатория технических измерений в машиностроении, Лаборатория технологии машиностроения | Для лекционных и практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной подготовки. | Столы, стулья, аудиторная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор. Номенклатура реальных деталей и универсальных средств измерения |
| №16, Компьютерный класс | Для практических занятий и самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя: персональный компьютер 1 шт; Рабочее место учащегося: персональный компьютер с монитором 15 шт; Программное обеспечение. Подключение к сети интернет. |

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 13 – Этапы формирования компетенций

| № п/п | Этапы формирования компетенций по темам дисциплины | Код контролируемой компетенции | Период формирования компетенций | Вид занятий, работы |
|----------|--|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ. | ПК-1 | В течение семестра | ЛК, ПЗ, СР |
| 2 | Задачи и методы расчета РЦ. | | | |
| 3 | Метод полной взаимозаменяемости (МПВ). | | | |
| 4 | Метод неполной взаимозаменяемости (МНВ). | | | |
| 5 | Метод групповой взаимозаменяемости | | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | (МГВ). | | | |
| 6 | Метод пригонки (МП) | | | |
| 7 | Метод регулировки (МР). | | | |
| 8 | Методика и пример выбора метода достижения требуемой точности изделия | | | |
| Приятые сокращения: ЛК – лекции; ПЗ и СР – практические занятия и самостоятельная работа. | | | | |

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

Таблица 14 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Компетенция | Результаты обучения (по этапам формирования компетенций) | Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции | | | |
|-------------|---|---|---|---|--|
| | | Не освоена | Освоена частично | Освоена в основном | Освоена |
| ПК-1 | <p>Пороговый Сформирована способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических параметров (точности обработки)</p> | Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой. | Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. | Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из различных источников (лекций, учебников) и баз данных. | Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы. |
| ПК-1 | <p>Высокий Сформирована способность участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий и расчетов параметров технологических процессов (точности обработки) для их реализации</p> | | Частично умеет применять имеющуюся информацию к решению задач. | Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму). | Может предложить варианты решения задач с применением информационных, компьютерных технологий (САПР). |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих

этапы формирования компетенций, применяются:

- устный опрос на занятиях;
- экзамен.

а) Устный опрос производится в интерактивной форме по содержанию конкретной рассматриваемой на занятии темы. Например, по основополагающей теме №1 «Введение. Связи в машине и основные положения теории РЦ.» могут предусматриваться следующие типовые вопросы:

1. Что представляет собой РЦ?
2. Для решения каких задач используются РЦ?
3. Каков порядок выявления РЦ в изделии?
4. Из чего состоит любая РЦ?
5. Что означает понятие «решить РЦ»?
6. Что определяют в результате решения РЦ? и т.п.

г) Экзамен организуется в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса и по усмотрению преподавателя может проводиться в форме тестовых заданий или экзаменационных билетов.

Экзаменационные билеты должны содержать не менее двух вопросов.

Первый вопрос каждого билета должен иметь практическую направленность, например, может содержать одно из следующих заданий.

Задание 1:

Исходные данные, выдаваемые индивидуально каждому студенту – чертеж общего вида изделия, с указанием на чертеже заданного замыкающего звена.

Требуется – по заданному обозначению замыкающего звена сформулировать технологическую задачу, для решения которой планируется использовать РЦ; выявить РЦ и дать конструктивную характеристику каждого звена РЦ.

Задание 2:

Исходные данные, выдаваемые индивидуально каждому студенту – задана произвольная РЦ, у которой неизвестны два или три размерных параметра одного или нескольких звеньев РЦ, например: номинальный размер, верхнее и нижнее предельное отклонение.

Требуется – решить заданную РЦ и определить все размерные параметры для каждого звена РЦ: номинальный размер, допуск размера, координату середины поля допуска и предельные отклонения размера.

Второй вопрос экзаменационных билетов носит теоретический характер, куда могут включаться следующие вопросы:

- 1) Основные понятия, термины и определения теории РЦ.
- 2) Методика выявления звеньев РЦ.
- 3) Задачи и методы расчета РЦ.
- 4) Уравнения РЦ.
- 5) Методы достижения точности замыкающего звена РЦ и их обобщенная характеристика.
- 6) Сущность, преимущества, недостатки, область применения и методика расчета РЦ при методе полной взаимозаменяемости.
- 7) Сущность, преимущества, недостатки, область применения и методика расчета РЦ при методе неполной взаимозаменяемости.

8) Сущность, преимущества, недостатки, область применения и методика расчета РЦ при методе групповой взаимозаменяемости.

9) Сущность, преимущества, недостатки, область применения и методика расчета РЦ при методе пригонки.

10) Сущность, преимущества, недостатки, область применения и методика расчета РЦ при методе регулировки.

11) Сущность, преимущества и недостатки подвижных и неподвижных компенсаторов метода регулировки и т.п.

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

а) Шкала оценивания ответов на тестовые задания

- *Оценка «Отлично»*, если правильно отвечено на 90% и более вопросов;
- *Оценка «Хорошо»*, если правильно отвечено на 80% и более вопросов;
- *Оценка «Удовлетворительно»*, если правильно отвечено на 70% и более вопросов;
- *Оценка «Неудовлетворительно»*, если правильно отвечено на 69% и менее вопросов;

б) Критерии и шкала оценивания ответов на экзамене представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Критерии и шкала оценивания знаний на экзамене

| Критерии | Оценка | | |
|-----------------|---|--|---|
| | «отлично» | «хорошо» | «удовлетворительно» |
| Объём | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. |
| Осмысленность | Правильные и | Правильные ответы и | Допускает |

| | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|
| | убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. | |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | |

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам за ответы на все вопросы (задания) билета, в соответствии с разработанными и утверждёнными критериями:

а) При двух частных оценках выводится:

- «**отлично**», если обе оценки «отлично»;
- «**хорошо**», если обе оценки «хорошо», «хорошо» и «отлично», «отлично» и «удовлетворительно»;
- «**удовлетворительно**», если обе оценки «удовлетворительно», или одна оценка «хорошо», а другая «удовлетворительно»;
- «**неудовлетворительно**», если хотя бы одна из частных оценок «неудовлетворительно».

б) При трёх частных оценках выводится:

- «**отлично**», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «**хорошо**» или «**удовлетворительно**», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно;
- «**неудовлетворительно**», если две из частных оценок «неудовлетворительно».

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения.

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, экзамен. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной или письменной формах по билетам или в форме ответов на тестовые задания по дисциплине. Билеты должны содержать две части – теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам или по тестовым заданиям, утвержденным на кафедре.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия.

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен.

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются, при необходимости, помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа – результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору.

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в период зачетной сессии в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днём проведения экзамена проводится окончательная групповая консультация.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусваиваемые места курса, выявленные на предыдущих экзаменах;
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приёмы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся студентов в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более пяти экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 15-20 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешаются и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.