

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

«31» 08.05.2021 г.



Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения -/ 4 г. и 11 м.
Форма обучения -/ Заочная
Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы /Попова О.И./

Заведующий кафедрой
Конструкторско-технологического
обеспечения нефтегазохимического
машиностроения  /Попова О.И./

Руководитель ОПОП  /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение методов и особенностей создания, совершенствования и оптимального выбора технологических процессов обработки высокоточных деталей, машин и приборов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

Овладение методами обеспечения точностных характеристик деталей за счет оптимального согласования конструкции детали, методов ее обработки и технологического оснащения.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы обеспечения точности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы обеспечения точности» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

ПК-11 – способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать базовые методы исследовательской деятельности
	уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов
	владеть навыком принятия проектных решений
ПК-11	знать методы и принципы выбора рациональных технологических процессов изготовления изделий в машиностроении, обеспечивающих заданную точность обработки
	уметь проводить отработку конструкции на технологичность с учетом эксплуатационных требований
	владеть навыком выбора оборудования и технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления деталей в соответствии с обоснованными качественно-точностными характеристиками

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Методы обеспечения точности» для заочной формы обучения составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
Аудиторные занятия (всего)	24	14	10		
В том числе:					
Лекции	8	6	2		
Практические занятия (ПЗ)	12	4	8		
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	-		
Самостоятельная работа	143	54	89		
Курсовая работа	+	-	+		
Контрольная работа	+	+	-		
Вид промежуточной аттестации	13	Зачет	Экзамен		
Общая трудоемкость, часов	180	72	108		
Зачетных единиц	5	2	3		

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Точность деталей машин. Факторы, определяющие точность обработки	Факторы, определяющие точность обработки. Точность размеров, формы, взаимного расположения поверхностей. Нормирование точности. Методы исследования точности в машиностроительном производстве. Влияние точности на эксплуатационные показатели работы машин. Физико-механические свойства поверхностного слоя детали.	1	-	-	10	11

2	Качество поверхности. Шероховатость поверхности	Основные понятия и определения. Методы и средства оценки шероховатости поверхности. Приборы и устройства для количественной оценки шероховатости	1	-	-	10	11
3	Методы обеспечения точности	Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Технико-экономические принципы назначения качественно-точностных характеристик на отдельные поверхности деталей, в зависимости от их назначения. Зависимость точности и качества поверхности от вида обработки.	1	2	2	10	15
4	Оптимальный технологический процесс – основа обеспечения точности детали. Основные этапы конструкторско - технологической подготовки производства.	Основные этапы конструкторско-технологической подготовки производства. Анализ отдельных элементов изделий и поверхностей деталей по их функциональному и служебному назначению. Выбор оборудования и технологического оснащения. Классификация деталей по конструктивному признаку. Назначение поверхностей деталей.	2	2	2	10	15
5	Эксплуатационные характеристики изделий	Влияние условий эксплуатации детали и принципов ее работы в сборочной единице на выбор методов финишной обработки. Методы получения заготовок. Заготовительное производство. Выбор материала для изготовления детали	1	-	-	14	16
		<i>Итого, четвертый семестр</i>	6	4	4	54	68

6	Методы изготовления и маршруты обработки типовых деталей машин. Технологическая наследственность.	Технологическая наследственность как важнейший фактор обеспечения качественно-точностных характеристик детали с учетом условий эксплуатации. Основные этапы обработки детали на технологичность. Технологическая организация сборки. Классификация методов сборки. Характеристика сборочных процессов.	1	4	-	40	45
7	Пути совершенствования технологических процессов	Особенности проектирования технологических процессов, обеспечивающих заданные требования к качеству и точности детали, гарантирующие высокие эксплуатационные показатели. Выбор оптимальных методов обработки. Оборудование и технологическое оснащение.	1	4	-	49	54
<i>Четвертый семестр</i>			6	4	4	54	68
<i>Зачет</i>			-	-	-	-	4
<i>Пятый семестр</i>			2	8	-	89	99
<i>Экзамен</i>			-	-	-	-	9
Всего			8	12	4	143	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение последовательности операций механической обработки внутренней цилиндрической поверхности с целью достижения заданных точности и качества.

2. Методы изготовления и маршруты обработки типовых деталей машин. Расчет режимов резания при обработке наружных цилиндрических поверхностей. Установление и корректировка режимов резания при выполнении операций механической обработки.

5.3 Перечень практических работ

1. Точность деталей машин. Базирование корпусных деталей. Анализ рабочего чертежа детали. Описание работы основных поверхностей. Разработка маршрута обработки. Схема базирования детали по каждой операции.

2. Определение последовательности операций механической обработки наружной цилиндрической поверхности с целью достижения заданных точности и качества.

3. Проектирование маршрута обработки детали типа «Вал».

4. Совершенствование технологического процесса детали «Фланец».

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. Курсовые проекты (работы)

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Методы обеспечения точности для изготовления детали типа «Вал»
2. Методы обеспечения точности для изготовления детали типа «Ступица»
3. Методы обеспечения точности для изготовления детали типа «Фланец»
4. Методы обеспечения точности для изготовления детали типа «Корпус»
5. Методы обеспечения точности для изготовления детали типа «Вал-шестерня»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- разработка маршрута обработки изделия;
- расчет и назначение припусков;
- расчет и назначение режимов резания;
- расчет и назначение норм времени;
- спроектировать карту наладки на отдельные переходы обработки поверхности.

Чертеж детали, на которую следует разработать технологический процесс, выдается преподавателем или подбирается студентом на производстве, а затем согласуется с преподавателем.

Задание на курсовую работу выдается преподавателем по методическим указаниям.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Выполнение контрольной работы предусмотрено в 4 семестре.

Тематика контрольных работ: «Сравнение припусков, полученных расчетно-аналитическим методом и опытно-статистическим» или «Точность обработки и качество обработки заготовки, получаемых на станках с ЧПУ». В

контрольной работе требуется освещение теоретических вопросов по заданной теме и решение заданных задач.

Работа состоит из теоретической части, выполняемой машинописным текстом; в приложении представляется рабочий чертеж детали на листах формата А4 и сопроводительные материалы, поясняющие заданную тему.

Выполнение контрольной работы позволяет студентам получить навыки анализа расчетов, умения определять точность и качество обработки детали, умение оформления технической документации и подготовиться к выполнению курсовой работы, предусмотренной в 5 семестре.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать базовые методы исследовательской деятельности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком принятия проектных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-11	Знать методы и принципы выбора рациональных технологических процессов изготовления изделий в машиностроении, обеспечивающих заданную точность обработки	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить обработку конструкции на технологичность с учетом эксплуатационных требований	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком выбора оборудования и технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления деталей в соответствии с обоснованными качественно-точностными характеристиками	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 4 семестре по системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать базовые методы исследовательской деятельности	Задание Устный опрос	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыком принятия проектных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	Знать методы и принципы выбора рациональных технологических процессов изготовления изделий в машиностроении,	Задание Устный опрос	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%

	обеспечивающих заданную точность обработки			
	Уметь проводить отработку конструкции на технологичность с учетом эксплуатационных требований	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыком выбора оборудования и технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления деталей в соответствии с обоснованными качественносточностными характеристиками	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 5 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-4	Знать базовые методы исследовательской деятельности	Задание	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
	Уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов	Задание	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
	Владеть навыком принятия проектных решений	Задание	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
ПК-11	Знать методы и принципы выбора рациональных технологических процессов изготовления изделий в машиностроении, обеспечивающих заданную точность обработки	Задание	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
	Уметь проводить отработку конструкции на технологичность с учетом эксплуатационных требований	Задание	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%

	Владеть навыком выбора оборудования и технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления деталей в соответствии с обоснованными качественно-точностными характеристиками	Задание	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
--	--	---------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что такое измерение?

А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем

Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины

В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований

Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

Д. все перечисленное верно

Ответ Б

2. Единство измерений:

А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы

Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей

Г. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения

Д. все перечисленное верно

Ответ В

3. Погрешностью результата измерений называется:

А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы

Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе

В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе

Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

Ответ В

4. Правильность результатов измерений:

А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой

Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата

В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины

Г. "Б"+"В"

Д. все перечисленное верно

Ответ Г

5. К мерам относятся:

А. эталоны физических величин

Б. стандартные образцы веществ и материалов

В. все перечисленное верно

Ответ А

6. Стандартный образец- это:

А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств

Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений

В. проба биоматериала с точно определенными параметрами

Г. все перечисленное верно

Ответ А

7. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины

Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

Д. все перечисленное верно

Ответ Б

8. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

- А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой
- Д. "Б"+"Г"

Ответ В

9. Статические измерения – это измерения:

- А. проводимые в условиях стационара
- Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- Г. "А"+"Б"
- Д. все верно

Ответ Б

10. Динамические измерения – это измерения:

- А. проводимые в условиях передвижных лабораторий
- Б. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы
- В. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения
- Г. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

Ответ В

11. Абсолютная погрешность измерения – это:

- А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Д. все перечисленное верно

Ответ Г

12. Относительная погрешность измерения:

- А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону ка-кого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
 - Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряе-мой величины
 - В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение
 - Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
 - Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздей-ствием всех частных погрешностей величин-аргументов
- Ответ В

13. Систематическая погрешность:

- А. не зависит от значения измеряемой величины
 - Б. зависит от значения измеряемой величины
 - В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
 - Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой ве-личины
 - Д. справедливы "А", "Б" и "В"
- Ответ В

14. Случайная погрешность:

- А. составляющая погрешности случайным образом, изменяющаяся при по-вторных измерениях
 - Б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
 - В. разность между измеренным и действительным значением измеряемой ве-личины
 - Г. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение
 - Д. справедливы "А", "Б" и "В"
- Ответ А

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить скорость резания при обработке заготовки диаметром $D = 120$ мм на токарном станке с частотой вращения шпинделя $n = 500$ об/мин.
2. Определить частоту вращения шпинделя станка при обтачивании за-готовки диаметром $D = 80$ мм на токарном станке со скоростью резания $v = 215$ м/мин ($\sim 3,6$ м/с).
3. Определить минутную подачу s_m при обтачивании заготовки на токар-ном станке с частотой вращения шпинделя $n = 1000$ об/мин; подача резца за один оборот шпинделя $s = 0,26$ мм/об.
4. Определить глубину резания t при растачивании отверстия $d = 55$ мм до $D = 60$ мм за один проход на токарном станке.
5. Определить основное время при продольном обтачивании на проход шейки вала от $D = 70$ мм до $d = 64$ мм на длине $l = 200$ мм. Частота вращения шпинделя станка $n = 600$ об/мин; подача резца $s = 0,4$ мм/об. Обработка про-изводится за один проход. Резец проходной с главным углом в плане $\omega = 45^\circ$.

6. Определить основное время при подрезании сплошного торца заготовки диаметром $D = 165$ мм на токарном станке за один проход. Частота вращения шпинделя $n = 480$ об/мин; подача резца $s = 0,3$ мм/об. Припуск на обработку (на сторону) $h = 3,5$ мм. Резец проходной отогнутый с углом $\omega = 45^\circ$.

7. Определить основное время при отрезании кольца от заготовки, имеющей форму трубы, на токарном станке резцом из твердого сплава. Наружный диаметр заготовки $D = 100$ мм; внутренний диаметр $d = 84$ мм.

Частота вращения шпинделя $n = 250$ об/мин; подача резца $s = 0,14$ мм/об.

8. Выбрать материал режущей части токарного проходного резца, предназначенного для черновой обработки отливки из серого чугуна, твердостью HB 220 по корке при неравномерном припуске и прерывистом резании.

9. Выбрать материал режущей части резца, предназначенного для предварительного нарезания резьбы на заготовке из стали 40Х.

10. Выбрать геометрические параметры токарного проходного прямого резца с пластиной из твердого сплава, предназначенного для предварительного обтачивания на проход без ударных нагрузок заготовки из стали 45 с пределом прочности $\sigma_b = 700$ МПа (~ 70 кгс/мм²). Размеры поперечного сечения державки резца 16 x 25 мм. Система станок — инструмент — заготовка жесткая.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Для выполнения прикладных задач дисциплины студенту выдается рабочий чертеж детали.

По рабочему чертежу детали студенту предлагается:

- 1) определить метод получения заготовки;
- 2) провести анализ технологичности конструкции изделия;
- 3) разработать маршрут обработки изделия;
- 4) обосновать выбор базировочных поверхностей;
- 5.1) определить и обосновать маршрут обработки точных и качественных поверхностей изделия.

По рабочему чертежу детали студенту предлагается:

- 5.2) определить и обосновать маршрут обработки точных и качественных поверхностей изделия высокой сложности.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Базирование деталей. Выбор базировочных поверхностей при проектировании техпроцесса.

2. Понятие о точности обработки. Методы обеспечения точности. Влияние точности на эксплуатационные показатели деталей машин.

3. Факторы, влияющие на выбор качества при конструировании детали.

4. Качество поверхности и его составные элементы. Методы определения параметров качества поверхности. Факторы, влияющие на выбор элементов качества поверхности при конструировании детали.

5. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к неотчетственным поверхностям деталей машин.
6. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к поверхностям деталей машин средней ответственности.
7. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к точным поверхностям деталей машин.
8. Технологичность конструкций деталей машин.
9. Перспективы развития инструментального производства.
10. Перспективы развития металлообрабатывающего оборудования.
11. Перспективы развития машиностроения.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Производственный и технологический процессы машиностроения. Элементы технологического процесса.
2. Типы производства и форма организации работ. Особенности организации гибкого многономенклатурного производства.
3. Понятие гибкости при организации машиностроительного производства.
4. Основные требования к технологическому процессу механической обработки.
5. Алгоритм проектирования технологического процесса. Исходные данные для проектирования технологического процесса
6. Базирование деталей. Выбор базирующих поверхностей при проектировании техпроцесса.
7. Понятие о точности обработки. Методы обеспечения точности. Влияние точности на эксплуатационные показатели деталей машин.
8. Факторы, влияющие на выбор качества при конструировании детали.
9. Качество поверхности и его составные элементы. Методы определения параметров качества поверхности. Факторы, влияющие на выбор элементов качества поверхности при конструировании детали.
10. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к неотчетственным поверхностям деталей машин.
11. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к поверхностям деталей машин средней ответственности.
12. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к точным поверхностям деталей машин.
13. Технологичность конструкций деталей машин.
14. Определение типа и размеров заготовки при проектировании техпроцесса. Расчет припусков.
15. Определение маршрута обработки элементарной поверхности.
16. Построение операций технологического процесса.
17. Алгоритм проектирования техпроцесса на детали типа «вал».
18. Алгоритм проектирования техпроцесса на детали типа «диск».
19. Алгоритм проектирования техпроцесса на детали типа «корпусная деталь».

20. Алгоритм проектирования техпроцесса на детали типа «зубчатое колесо».
21. Алгоритм проектирования техпроцесса на детали типа «рычаг».
22. Особенности расчета режимов резания при проектировании технологического процесса.
23. Особенности технического нормирования при проектировании технологического процесса. Элементы нормы времени и методы их экономии.
24. Групповая обработка. Особенности формирования группы деталей.
25. Особенности конструирования групповых наладок и групповых приспособлений.
26. Классификация методов обработки наружных цилиндрических поверхностей.
27. Режущий инструмент для обработки наружных цилиндрических поверхностей.
28. Мерительный инструмент для обработки наружных цилиндрических поверхностей.
29. Методы чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей.
30. Методы финишной обработки наружных цилиндрических поверхностей.
31. Классификация методов обработки отверстий.
32. Режущий инструмент для обработки отверстий.
33. Мерительный инструмент для обработки отверстий.
34. Методы чистовой обработки отверстий.
35. Методы финишной обработки отверстий.
36. Классификация методов обработки плоскостей.
37. Режущий инструмент для обработки плоскостей.
38. Мерительный инструмент для обработки плоскостей.
39. Методы чистовой обработки плоскостей.
40. Методы финишной обработки плоскостей.
41. Особенности обработки сложных поверхностей.
42. Особенности формирования наружных резьбовых поверхностей.
43. Особенности формирования внутренних резьбовых поверхностей.
44. Конические зубчатые колеса и методы их нарезания.
45. Цилиндрические одновенцовые зубчатые колеса и методы их нарезания.
46. Цилиндрические многовенцовые зубчатые колеса и методы их нарезания.
47. Этапы развития машиностроения.
48. Перспективы развития инструментального производства.
49. Перспективы развития металлообрабатывающего оборудования.
50. Перспективы развития машиностроения.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация 4 семестра проводится в форме зачета по заданиям, в каждое из которых входит 1 вопрос по теоретической части дисциплины и 2 вопроса по материалам лабораторных и практических работ. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами. Наибольшее количество баллов - 15.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 7 до 15 баллов.

Промежуточная аттестация 5 семестра проводится в форме экзамена по экзаменационным заданиям, в каждое из которых входит два вопроса по теоретической части дисциплины, стандартная и прикладная задачи. Ответы на вопросы оцениваются по 5 баллов каждый, решение стандартной и прикладной задачи – по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам экзамена обучающимся ставятся оценки:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если набрано менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится, если набрано от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится, если набрано от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если набрано от 26 до 30 баллов.

Курсовая работа выполняется в 5 семестре, его защита с положительной оценкой является допуском к экзамену. По результатам ее защиты выставляются оценки:

- 1) Оценка «Отлично» ставится, если работа выполнена самостоятельно, в полном объёме с соблюдением необходимых требований к оформлению и структуре.
- 2) Оценка «Хорошо» ставится, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно с небольшими ошибками в оформлении работы, нарушении ее структуры.
- 3) Оценка «Удовлетворительно» ставится, если творческое задание выполняется студентом при помощи преподавателя и студентов, выполнивших свое задание на «отлично». Работа выполнена с ошибками в оформлении, нарушении ее структуры.
- 4) Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если в работе показано плохое знание теоретического материала и отсутствуют необходимые умения в ее оформлении. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые раз- делы дисциплины	Код контролируе- мой компетенции	Наименование оценоч- ного средства
----------	--	-------------------------------------	---------------------------------------

1	Точность деталей машин. Факторы, определяющие точность обработки	ПК-4, ПК-11	Зачет устный опрос; Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.
2	Качество поверхности. Шероховатость поверхности	ПК-4, ПК-11	Зачет устный опрос; Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.
3	Методы обеспечения точности	ПК-4, ПК-11	Зачет устный опрос; Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.
4	Оптимальный технологический процесс – основа обеспечения точности детали. Основные этапы конструкторско - технологической подготовки производства.	ПК-4, ПК-11	Зачет устный опрос; Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.
5	Эксплуатационные характеристики изделий	ПК-4, ПК-11	Зачет устный опрос; Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.
6	Методы изготовления и маршруты обработки типовых деталей машин. Технологическая наследственность.	ПК-4, ПК-11	Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.
7	Пути совершенствования технологических процессов	ПК-4, ПК-11	Курсовая работа, защита, оценка; контрольная работа. Экзамен, устный опрос, оценка.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных и практических занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем

лем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильно выполненные лабораторные и практические работы характеризуют практическую освоенность материала по их темам.

Время подготовки ответов на вопросы зачета 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка выполненных заданий, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Время подготовки ответов на вопросы экзаменационного задания - 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка выполненных заданий, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного обучающегося составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Пачевский, В.М. [и др.]. Методы обеспечения точности: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова, С.В. Сафонов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 151 с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%9F%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%92.%D0%9C.%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B%20%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf&reserved=%D0%9F%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%92.%D0%9C.%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B%20%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8>

2. Симонова Ю.Э. [и др.]. Лабораторный практикум по дисциплине «Методы обеспечения точности» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ФГБОУ ВО «ВГТУ»; Ю. Э. Симонова, М. Н. Краснова.– Электрон. текстовые, граф. дан. – 824 Кб. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2018. – 1 диск. – . – Режим доступа:

<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%AE.%D0%AD.%20%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B%20%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf&reserved=%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%AE.%D0%AD.%20%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B%20%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8>

Дополнительная литература:

1. Симонова Ю.Э. [и др.]. Лабораторный практикум по дисциплине «Методы обеспечения точности» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ФГБОУ ВО «ВГТУ»; Ю. Э. Симонова, М. Н. Краснова.– Электрон. текстовые, граф. дан. – 824 Кб. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2018. – 1 диск. – . – Режим доступа: [Симонова Ю.Э. Лабораторный практикум по дисциплине Методы обеспечения точности](#)

2. Пачевский, В.М. Технология машиностроения. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский; ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». 2– е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2008. 180 с. – 1 диск. – Режим доступа: [ТМ К.П.](#)

3. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Методы обеспечения точности» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю.Э. Симонова – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 428-2021. – Режим доступа: [428-2021 МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ КР](#)

4. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Методы обеспечения точности» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») очной и за-

очной форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю. Э. Симонова – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 460-2021. – Режим доступа: [460-2021](#)
МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;
ОС Windows 7 Pro;
КОМПАС 3D;
PDFCreator;
Google Chrome;
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система
<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>
Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Портал машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

Портал Машиностроение

Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

инженерный портал В масштабе

Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет; доска магнитно-маркерная; мультимедийный проектор; экран переносной; переносные колонки; переносной микрофон; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет; доска магнитно-маркерная поворотная; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы обеспечения точности» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы направлены на приобретение практических навыков и умений решения инженерных задач для обеспечения качественно-точностных характеристик изделия при его механической обработке. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Выполнение практических работ направлено на приобретение практических навыков выполнения инженерных расчетов для обеспечения качества точностных характеристик изделия при его механической обработке. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Поэтапное выполнение курсовой работы должно быть своевременным и в установленные сроки.

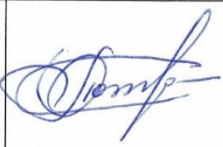
Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной или практической работе.
Лабораторные работы	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников. За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Самостоя- тельная ра- бота	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка промежу- точной атте- стации	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные и практические работы, курсовую работу. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	