

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декаан ФМАТ
/В.А.Ряжских/
« 21 » 02 2023 г.
Факультет
машиностроения и
аэрокосмической
техники
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Методы обеспечения точности»**

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы

 / Ю.Э. Симонова /

И. о. заведующего кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

 / М.Н. Краснова /

Руководитель ОПОП

 / М.Н. Краснова /

Воронеж 2023

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Изучение методов и особенностей создания, совершенствования и оптимального выбора технологических процессов обработки деталей средней сложности.

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 части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-6 – Способен оценивать и анализировать параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности для уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 | знать особенности влияния качественно-точностных характеристик детали на эксплуатационные показатели |
| | 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» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|-----------------------------------------------|-------------|----------|--|--|--|
| | | 5 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 18 | 18 | | | |
| Практические занятия | нет | нет | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 | | | |
| Самостоятельная работа | 90 | 90 | | | |
| Курсовой проект | нет | нет | | | |
| Контрольная работа | нет | нет | | | |
| Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой | + | + | | | |
| Общая трудоемкость, часов | 144 | 144 | | | |
| зачетных единиц | 4 | 4 | | | |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|-----------------------------------------------|-------------|----------|--|--|--|
| | | 8 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 12 | 12 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 4 | 4 | | | |
| Практические занятия | нет | нет | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 | | | |
| Самостоятельная работа | 128 | 128 | | | |
| Курсовой проект | нет | нет | | | |
| Контрольная работа | нет | нет | | | |
| Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой | 4 | 4 | | | |
| Общая трудоемкость, акад. часов | 144 | 144 | | | |
| зач. един. | 4 | 4 | | | |

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекции | Прак. зан. | Лаб-зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-------------------------|---------------------------------------------------------|--------|------------|----------|-----|------------|
| 1 | Точность деталей машин. | Факторы, определяющие точность обработки. Точность раз- | 2 | - | 4 | 10 | 16 |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
| | Факторы, определяющие точность обработки. | <p>меров, формы, взаимного расположения поверхностей. Методы достижения и исследования точности в машиностроительном производстве.</p> <p>Влияние точности на эксплуатационные показатели работы машин. Физико-механические свойства поверхностного слоя детали.</p> <p>Базирование корпусных деталей. Анализ рабочего чертежа детали. Описание работы основных поверхностей. Разработка маршрута обработки. Схема базирования детали по каждой операции.</p> | | | | | |
| 2 | Качество поверхности. Шероховатость поверхности. | <p>Основные понятия и определения. Методы и средства оценки шероховатости поверхности.</p> <p>Приборы и устройства для количественной оценки шероховатости.</p> <p>Базирование валов, дисков, рычагов. Анализ рабочего чертежа детали. Описание работы основных поверхностей. Разработка маршрута обработки. Схема базирования детали по каждой операции.</p> | 2 | - | 2 | 10 | 14 |
| 3 | Методы обеспечения точности | <p>Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Техно-экономические принципы назначения качественно-точных характеристик на отдельные поверхности деталей, в зависимости от их назначения.</p> <p>Зависимость точности и качества поверхности от вида обработки.</p> | 2 | - | 2 | 10 | 14 |
| 4 | Оптимальный технологический процесс | <p>Основные этапы конструкторско-технологической подготовки производства. Анализ от-</p> | 3 | | 8 | 15 | 26 |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|----|----|
| | – основа обеспечения точности детали. Основные этапы конструкторско-технологической подготовки производства. | дельных элементов изделий и поверхностей деталей по их функциональному и служебному назначению. Классификация деталей по конструктивному признаку. Назначение поверхностей деталей. Проектирование технологического процесса на детали типа «вал». Определение последовательности операций механической обработки наружной цилиндрической поверхности с целью достижения заданных точности и качества. | | | | | |
| 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. Проектирование технологического процесса на деталь типа «втулка». Определение последовательности операций механической обработки внутренней цилиндрической поверхности с целью достижения заданных точности и качества. | 3 | | 8 | 15 | 26 |
| 6 | Методы изготовления и маршруты обработки типовых деталей машин. Технологическая наследственность. | Технологическая наследственность как важнейший фактор обеспечения качественно-точных характеристик детали с учетом условий эксплуатации. Технологическая организация сборки. Классификация методов сборки. Характеристика сборочных процессов. Расчет режимов резания при обработке наружных цилиндрических поверхностей. Установление и корректировка ре- | 3 | | 6 | 15 | 24 |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
| | | жимов резания при выполнении операций механической обработки. | | | | | |
| 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. Техническое нормирование. Анализ элементов нормы времени, пути сокращения цикла обработки. | 3 | - | 6 | 15 | 24 |
| | | Итого | 18 | - | 36 | 90 | 144 |
| | | Зачет с оценкой | - | - | - | - | - |
| | | Всего | 18 | - | 36 | 90 | 144 |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекции | Прак зан. | Лаб зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|----------|-----|------------|
| 1 | Точность деталей машин. Факторы, определяющие точность обработки. | Факторы, определяющие точность обработки. Точность размеров, формы, взаимного расположения поверхностей. Методы достижения и исследования точности в машиностроительном производстве. Влияние точности на эксплуатационные показатели работы машин. Физико-механические свойства поверхностного слоя детали. Самостоятельное изучение: <i>Базирование корпусных деталей. Анализ рабочего чертежа детали. Описание работы основных поверхностей. Разработка маршрута обработки. Схема базирования детали по</i> | 1 | - | 2 | 12 | 15 |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
| | | <i>каждой операции.</i> <i>Качество поверхности.</i> <i>Шероховатость поверхности.</i> | | | | | |
| 2 | Качество поверхности. Шероховатость поверхности. | Основные понятия и определения. Методы и средства оценки шероховатости поверхности. Приборы и устройства для количественной оценки шероховатости. Базирование валов, дисков, рычагов. Анализ рабочего чертежа детали. Описание работы основных поверхностей. Разработка маршрута обработки. Схема базирования детали по каждой операции. | - | - | 2 | 20 | 22 |
| 3 | Методы обеспечения точности | Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Техно-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 | 14 | 17 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
| 4 | <p>Оптимальный технологический процесс – основа обеспечения точности детали. Основные этапы конструкторско-технологической подготовки производства.</p> | <p>Основные этапы конструкторско-технологической подготовки производства. Анализ отдельных элементов изделий и поверхностей деталей по их функциональному и служебному назначению. Классификация деталей по конструктивному признаку. Назначение поверхностей деталей. Проектирование технологического процесса на детали типа «вал». Определение последовательности операций механической обработки наружной цилиндрической поверхности с целью достижения заданных точности и качества.</p> | - | - | - | 20 | 20 |
| 5 | <p>Эксплуатационные характеристики изделий</p> | <p>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. Проектирование технологического процесса на деталь типа «втулка». Определение последовательности операций механической обработки внутренней цилиндрической поверхности с целью достижения заданных точности и качества.</p> | 1 | - | 2 | 12 | 15 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|------------|------------|
| 6 | Методы изготовления и маршруты обработки типовых деталей машин. Технологическая наследственность. | Технологическая наследственность как важнейший фактор обеспечения качественно-точных характеристик детали с учетом условий эксплуатации. Технологическая организация сборки. Классификация методов сборки. Характеристика сборочных процессов. Расчет режимов резания при обработке наружных цилиндрических поверхностей. Установление и корректировка режимов резания при выполнении операций механической обработки. | - | - | - | 20 | 20 |
| 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. Техническое нормирование. Анализ элементов нормы времени, пути сокращения цикла обработки. | 1 | - | - | 30 | 31 |
| | | Итого | 4 | - | 8 | 128 | 140 |
| | | Зачет с оценкой | - | - | - | - | 4 |
| | | Всего | 4 | - | 8 | 130 | 144 |

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Базы и принципы базирования
2. Методы установки деталей в установочные элементы приспособлений
3. Методы закрепления деталей, зажимные элементы и механизмы.
4. Приводы зажимных устройств приспособлений.
5. Выбор геометрических параметров токарных резцов

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 5 семестре для очной формы обучения и в 8 семестре для заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 5 семестре для очной формы обучения и в 8 семестре для заочной формы обучения.

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-6 | знать особенности влияния качественно-точностных характеристик детали на эксплуатационные показатели | Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь проводить отработку конструкции на технологичность с учетом эксплуатационных требований | Выполнение лабораторных работ, решение стандартных практических задач | 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 каче- | Защита лабораторных работ, решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|
| ственно-точностными характеристиками | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 5 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 8 семестре по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл | Неудовл |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 | знать особенности влияния качественно-точностных характеристик детали на эксплуатационные показатели | Тест | Правильные ответы в процессе опроса на 90-100% | Правильные ответы в процессе опроса на 80-90% | Правильные ответы в процессе опроса на 70-80% | Правильные ответы в процессе опроса менее 70% правильных ответов |
| | уметь проводить обработку конструкции на технологичность с учетом эксплуатационных требований | Решение стандартных задач | Правильное решение задач на 90-100% | Правильное решение задач на 80-90% | Правильное решение задач на 70-80% | Задачи решены, менее чем на 70%, или не решены |
| | владеть навыком выбора оборудования и технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления деталей в соответствии с обоснованными качественно-точностными характеристиками | Решение прикладных задач в предметной области | Правильное решение задач на 90-100% | Правильное решение задач на 80-90% | Правильное решение задач на 70-80% | Задачи решены, менее чем на 70%, или не решены |

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 понимается под точностью детали в соответствии с требованиями чертежа
 - А. точность размеров, точность формы поверхности, точность взаимного расположения поверхности, качество поверхности
 - Б. точность размеров, точность формы поверхности, точность взаимного расположения поверхности, базирование
 - В. точность размеров, технические условия, точность взаимного расположения поверхности, качество поверхности
2. Качество поверхностей на рабочем чертеже определяется
 - А. по параметрам Ra и Rz
 - Б. по технологическим допускам
 - В. по систематическим погрешностям
3. Какие требования по точности и качеству предъявляются к неотчетственным поверхностям деталей машин
 - А. качество точности 12 и выше, параметр Ra 40 мкм и выше
 - Б. качество точности 9 и выше, параметр Ra 10 мкм и выше
 - В. качество точности 20 и выше, параметр Ra 80 мкм и выше
4. Выбрать из предложенного тип производства
 - А. серийное
 - Б. малоотходное
 - В. высокопроизводительное
5. Выбрать из предложенного элементы технологического процесса
 - А. переход
 - Б. проход
 - В. база
 - Г. технологическое оснащение
6. Найти понятие гибкости машиностроительного производства
 - А. быстрая переналаживаемость
 - Б. малоотходность производства
 - В. экологичность производства
7. Какие понятия базы являются верными?
 - А. технологические, конструкторские, скрытые
 - Б. технологические, упорные, синтетические
 - В. комбинированные, скрытые, конструкторские
8. Определение размеров заготовки зависит, в том числе
 - А. от припуска
 - Б. технологического оборудования
 - В. режущего инструмента

9. Качественная оценка технологичности конструкции изделия определяется понятиями:

- А. «удовлетворяет», «не удовлетворяет»
- Б. «технологично», «не технологично»
- В. «качественно», «не качественно»

10. Количественная оценка технологичности конструкции изделия определяется:

- А. расчетом основных и дополнительных коэффициентов
- Б. расчетом случайных и систематических погрешностей
- В. расчетом режимов и норм времени

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. По рабочему чертежу детали определить маршрут обработки изделия.
2. По рабочему чертежу детали обосновать выбор базирующих поверхностей
3. По рабочему чертежу детали определить и обосновать выбор установочных приспособлений.
4. По рабочему чертежу детали определить и обосновать выбор режущего инструмента.
5. По рабочему чертежу детали определить и обосновать выбор технологического оборудования.
6. По рабочему чертежу детали определить и обосновать маршрут обработки наиболее качественной и точной поверхности изделия.
7. Обосновать выбор мерительного и контрольного инструмента на наиболее качественную и точную поверхность изделия.
8. По рабочему чертежу детали определить и обосновать точность взаимного расположения поверхностей.
9. По рабочему чертежу детали определить и обосновать точность формы поверхностей.
10. Провести отработку конструкции изделия по качественной оценке технологичности.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных 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 заготовки 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 токарном 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 производится за один проход. Резец проходной с главным углом в плане $\varphi = 45^\circ$.

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 $\varphi = 45^\circ$.

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 НВ220 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.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

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. Базирование деталей. Выбор базирующих поверхностей при проектировании техпроцесса.

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

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

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

8. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к неотчетственным поверхностям деталей машин.

9. Требования по точности и шероховатости, предъявляемые к поверхностям деталей машин.

10. Технологичность конструкций деталей машин.

11. Определение типа и размеров заготовки при проектировании технологического процесса.
12. Определение маршрута обработки элементарной поверхности.
13. Групповая обработка. Особенности формирования группы деталей.
14. Особенности конструирования групповых наладок и групповых приспособлений.
15. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей.
16. Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей.
17. Методы обработки плоских поверхностей.
18. Методы чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей.
19. Методы финишной обработки поверхностей.
20. Этапы развития машиностроения.
21. Перспективы развития инструментального производства.
22. Перспективы развития металлообрабатывающего оборудования.
23. Перспективы развития машиностроения.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой по тестам. Каждый тест содержит 5 тестовых заданий, стандартную и прикладную задачи. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 2 баллами, каждая правильно решенная стандартная или прикладная задача оцениваются по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам промежуточной аттестации обучающимся выставляются оценки:

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

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Точность деталей машин. Факторы, определяющие точ- | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный |

| | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|
| | ность обработки. | | опрос |
| 2 | Качество поверхности. Шероховатость поверхности. | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный опрос |
| 3 | Методы обеспечения точности | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный опрос |
| 4 | Оптимальный технологический процесс – основа обеспечения точности детали. Основные этапы конструкторско-технологической подготовки производства. | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный опрос |
| 5 | Эксплуатационные характеристики изделий | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный опрос |
| 6 | Методы изготовления и маршруты обработки типовых деталей машин. Технологическая наследственность. | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный опрос |
| 7 | Пути совершенствования технологических процессов | ПК-6 | Тест, зачет с оценкой, устный опрос |

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

Тестирование осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пачевский, В.М. [и др.]. Методы обеспечения точности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова, С.В. Сафонов. – Электрон. текстовые, граф. дан. – 1 диск. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 151 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Пачевский В.М. Методы обеспечения точности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский. – 3–е изд., перераб. и доп.– Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. – 155 с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

3. Пачевский В.М. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский; ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». 2–е изд., перераб. и доп. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 180 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>. – (Допущено УМО).

4. Пачевский В. М. [и др.]. Металлорежущие станки. Ч1: Кинематика и исполнительные механизмы металлорежущих станков [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Пачевский, Л. Н. Дедушенко, Л. А. Федотова; Воронеж. гос. техн. ун-т. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – 1 диск. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 202 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

5. Пачевский, В.М. [и др.]. Режущий инструмент [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Пачевский, С.Ю. Жачкин; ГОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т». – Электрон. текстовые, граф. дан. (3,41 МБ). – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2013. – 167 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

6. Пачевский, В.М. Расширение технологических возможностей станков и станочных комплексов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Пачевский. – 2-е изд., доп. и перераб. – Электрон. текстовые, граф. дан. – 1 диск.– Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2009. – 179 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. 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. – 1 диск. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2018. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический универ-

ситет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: OCP.PDF. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

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

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

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

Машиностроение: сетевой электронный журнал

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

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.01/1 01.05/1

Ноутбук Dell Inspiron 3521

Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель

Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин

Станок плоскошлифовальный

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard

Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45

Учебный настольный фрезерный станок

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Стандарт»

Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная
 Станок вертикально-фрезерный
 Станок горизонтально-фрезерный
 Станок заточный
 Станок ножовочный отрезной
 Станок токарно-винторезный
 Станок токарно-фрезерный
 Станок токарный высокой точности
 Станок универсально-фрезерный

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы обеспечения точности» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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-точных 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 всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения;</p> <p>помечать важные мысли, выделять 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 лекции или на практическом занятии.</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные работы | <p>При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективную работу и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 к промежуточной аттестации по дисциплине | <p>При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы.</p> <p>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.</p> |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата вне- сения из- менений | Подпись заве- дующего кафед- рой, ответствен- ной за реализа- цию ОПОП |
|----------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| | | | |