

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

Евсеев А.Н.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ**

**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»
И
«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Технология машиностроения» и «Основы технологии машиностроения» / составитель Евсеев А.Н. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлениям 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 24.03.04 Авиационное строительство всех форм обучения, изучающих дисциплины «Технология машиностроения» и «Основы технологии машиностроения». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий

Основная литература

1. Иванов Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизация технологич. процессов и производств (машиностроение)" (направл. подгот. "Автоматизир. технологии и производства") и направл. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств" / Иванов Анатолий Андреевич. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-948-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-010164-4 (ИНФРА-М). Экземпляры: Всего: 5, из них: У-4, Х-1.
2. Ковшов, Анатолий Николаевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. 151000 "Технология машиностроения" для открытого образования / Ковшов Анатолий Николаевич. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. Экземпляры: Всего: 5, из них: У-5
3. Колесов Игорь Михайлович. Основы технологии машиностроения : учебник для машиностр. спец. вузов / Колесов Игорь Михайлович. - 3-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2001. - 591 с. : ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - ISBN 5-06-003662-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 3, из них: У-2, Х-1.
4. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. Экземпляры: Всего: 89, из них: У-88, Ч-1
5. Худобин Л. В. Базирование заготовок при механической обработке: учебное пособие / Л. В. Худобин, М. А. Белов, А. Н. Унянин; под общ. ред. Л. В. Худобина. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 248 с.
6. Технология машиностроения : учеб. пособие для вузов по машиностроит. спец. / под ред. М. Ф. Пашкевича. - Минск : Новое знание, 2008. - 478 с. : ил. - (Техническое образование). - Библиогр.: с. 470. - ISBN 978-985-475-299-0 (в пер.). Экземпляры: Всего: 2, из них: 3-2.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел 1. Основные понятия и определения технологии машиностроения.

Технология машиностроения как наука. Задачи технологии машиностроения как науки и как учебной дисциплины. Основные понятия и определения технологии машиностроения.

Рекомендации по изучению темы:

1. Ковшов, Анатолий Николаевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. 151000 "Технология машиностроения" для открытого образования / Ковшов Анатолий Николаевич. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. Экземпляры: Всего: 5, из них: У-5
2. Колесов Игорь Михайлович. Основы технологии машиностроения : учебник для машиностр. спец. вузов / Колесов Игорь Михайлович. - 3-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2001. - 591 с. : ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - ISBN 5-06-003662-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 3, из них: У-2, Х-1.

3. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. Экземпляры: Всего: 89, из них: У-88, Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Технология машиностроения – как наука, место и роль её в современном производстве.
2. Задачи технологии машиностроения как науки и как учебной дисциплины.
3. Основные понятия и определения технологии машиностроения.

Раздел 2. Машина как объект производства.

Служебное назначение машины. Связь служебного назначения машины с техническими требованиями, предъявляемыми к машине. Виды поверхностей деталей машин. Исполнительные поверхности машины и составляющих ее деталей. Связи исполнительных поверхностей машины. Закономерности преобразования связей в процессе проектирования машины. Показатели качества машины. Переход от параметров служебного назначения машины к показателям связей между исполнительными поверхностями машины. Показатели размерных связей (точности) между исполнительными поверхностями машины. Показатели качества деталей машин. Показатели геометрической точности деталей машин, их функциональная и количественная связь. Показатели качества поверхностного слоя деталей машин. Эксплуатационные показатели качества деталей машин и их соединений. Связь эксплуатационных показателей качества деталей машин с показателями геометрической точности и показателями качества поверхностного слоя. Отклонения показателей качества деталей машин и причины их формирования.

Рекомендации по изучению темы:

1. Ковшов, Анатолий Николаевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. 151000 "Технология машиностроения" для открытого образования / Ковшов Анатолий Николаевич. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. Экземпляры: Всего: 5, из них: У-5
2. Колесов Игорь Михайлович. Основы технологии машиностроения : учебник для машиностр. спец. вузов / Колесов Игорь Михайлович. - 3-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2001. - 591 с. : ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - ISBN 5-06-003662-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 3, из них: У-2, Х-1.
3. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. Экземпляры: Всего: 89, из них: У-88, Ч-1

Контрольные вопросы:

1. История развития. Технология машиностроения – как наука, место и роль её в современном производстве. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства. Приспособление как один из видов технологической оснастки.

2. Основные понятия о производственном процессе. Машиностроительное производство и его характеристики.
3. Служебное назначение машины. Связь служебного назначения машины с техническими требованиями, предъявляемыми к машине.
4. Показатели качества машины. Переход от параметров служебного назначения машины к показателям связей между исполнительными поверхностями машины.
5. Показатели качества поверхностного слоя деталей машин. Эксплуатационные показатели качества деталей машин и их соединений.
6. Связь эксплуатационных показателей качества деталей машин с показателями геометрической точности и показателями качества поверхностного слоя.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Группа составных частей изделия, которые необходимо подать на рабочее место для сборки изделия или его составной части - ...
 - 1) сборочный комплект
 - 3) комплекс
 - 2) технологическая сборочная единица
 - 4) агрегат
2. Изделие предприятия поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого предприятием изготовителем - ...
 - 1) комплектующее изделие
 - 3) комплекс
 - 2) комплект
 - 4) агрегат
3. Продолжительность изготовления изделия при нормальной интенсивности труда - ...
 - 1) трудоемкость
 - 3) производственный цикл
 - 2) станкоемкость
 - 4) штучное время
4. Интервал календарного времени от начала до окончания процесса изготовления или ремонта изделия - ...
 - 1) трудоемкость
 - 3) производственный цикл
 - 2) станкоемкость
 - 4) штучное время
5. Свойство изделия, определяющее возможность использования применяемых на предприятии технологических процессов и технологического оснащения, - ...
 - 1) конструктивная преемственность
 - 3) станкоемкость
 - 2) технологическая преемственность
 - 4) трудоемкость
6. Сочетание механизмов, осуществляемых целесообразные движения для преобразования энергии и производства работ, называется ...
 - 1) машиной
 - 3) двигателем
 - 2) изделием
 - 4) орудием труда
7. Совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для ремонта или изготовления выпускаемых изделий, называется ...
 - 1) отраслью
 - 3) технологическим процессом

- 2) производственным процессом
- 4) технологической операцией

8. Предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии, называется ...

- 1) деталью
- 4) комплектом
- 2) изделием
- 5) комплексом
- 3) сборочной единицей

9. Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению предмета труда, называется ...

- 1) технологической операцией
- 3) позицией
- 2) технологическим процессом
- 4) установом

Раздел 3. Основы теории базирования.

Понятие о базировании и базах в машиностроении. Опорная точка. Правило шести точек.. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Комплекты баз. Погрешность базирования. Принципы совмещения и единства баз. Определенность и неопределенность базирования. Организованная и неорганизованная смена баз.

Рекомендации по изучению темы:

1. Иванов Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизация технологич. процессов и производств (машиностроение)" (направл. подгот. "Автоматизир. технологии и производства") и направл. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств" / Иванов Анатолий Андреевич. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-948-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-010164-4 (ИНФРА-М). Экземпляры: Всего: 5, из них: У-4, Х-1.
2. Ковшов, Анатолий Николаевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. 151000 "Технология машиностроения" для открытого образования / Ковшов Анатолий Николаевич. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. Экземпляры: Всего: 5, из них: У-5
3. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. Экземпляры: Всего: 89, из них: У-88, Ч-1
4. Худобин Л. В. Базирование заготовок при механической обработке: учебное пособие / Л. В. Худобин, М. А. Белов, А. Н. Унянин; под общ. ред. Л. В. Худобина. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 248 с.

Контрольные вопросы:

1. Основные понятия о базировании и базах в машиностроении. Классификация баз по назначению. Конструкторские и технологические базы. Классификация баз по лишаемым степеням свободы. Классификация баз по характеру проявления.
2. Выбор баз в машиностроении. Установочная, направляющая и опорная базы в машиностроении. Опорная и двойная опорная базы в машиностроении.
3. Двойная опорная и двойная направляющая базы в машиностроении.
4. Направляющая и двойная направляющая базы в машиностроении.

5. Принцип постоянства баз в машиностроении. Принцип единства баз в машиностроении.
6. Основные составляющие производственной погрешности. Погрешность базирования. Определённость и неопределённость базирования. Погрешность установки. Погрешность закрепления. Погрешность положения.
7. Цели и задачи проектирования технологической оснастки. Установочные (базирующие) элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материал, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения.
8. Выбор базирующих устройств технологической оснастки. Установление связей между точностью объекта и точностью его базирования. Расчёт точности (погрешности) базирования.

Тесты для самостоятельной работы:

1. При установке валика на призму погрешность базирования зависит от...
 - 1) угла призмы
 - 2) шероховатости поверхности валика
 - 3) диаметра валика
 - 4) способа закрепления валика на призме
2. Максимальное число основных опор при установке и закреплении заготовки ...
 - 1) четыре
 - 2) пять
 - 3) шесть
 - 4) семь

Раздел 4. Основы теории размерных цепей.

Основные задачи, решаемые с помощью теории размерных цепей. Основные понятия теории размерных цепей: размерная цепь, звено размерной цепи, классификация звеньев размерных цепей, виды размерных цепей, виды связей в размерных цепях. Выявление составляющих звеньев конструкторских и технологических размерных цепей. Расчет размерных цепей. Общая методика решения прямой и обратной задач. Расчет номинальных размеров. Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей: методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методы пригонки и регулирования. Расчет координат середин полей допусков (полей рассеивания) звеньев размерных цепей. Размерный (размерно-точностной) анализ сборочных единиц изделия, технологических процессов изготовления деталей, отдельных технологических операций обработки заготовок.

Рекомендации по изучению темы:

1. Иванов Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизация технологич. процессов и производств (машиностроение)" (направл. подгот. "Автоматизир. технологии и производства") и направл. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств" / Иванов Анатолий Андреевич. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-948-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-010164-4 (ИНФРА-М). Экземпляры: Всего: 5, из них: У-4, Х-1.
2. Ковшов, Анатолий Николаевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. 151000 "Технология машиностроения" для открытого образования / Ковшов Анатолий Николаевич. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. Экземпляры:

Всего: 5, из них: У-5

3. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. Экземпляры: Всего: 89, из них: У-88, Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Основные составляющие производственной погрешности. Погрешность базирования. Определённость и неопределённость базирования. Погрешность установки. Погрешность закрепления. Погрешность положения.
2. Статистические методы исследования точности и качества обработанных поверхностей. Построение кривых распределения. Математические характеристики и законы распределения.
3. Классификация размерных цепей. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной взаимозаменяемости
4. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу неполной взаимозаменяемости и методу пригонки.
5. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и неполной взаимозаменяемости.
6. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и групповой взаимозаменяемости.
7. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу регулирования и пригонки.
8. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу групповой взаимозаменяемости и методу пригонки.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Постоянными по величине называются ...
 - 1) систематические погрешности
 - 2) случайные погрешности
 - 3) промахи
2. Когда возникает погрешность базирования?
 - 1) при не совмещении конструкторской и технологической базы
 - 2) при не совмещении технологической и измерительной базы
 - 3) при не совмещении конструкторской и измерительной базы
3. Большое влияние на погрешность закрепления влияет...
 - 1) геометрическая неточность станка
 - 2) износ режущего инструмента
 - 3) форма и размеры заготовки
 - 4) схема базирования
4. Систематическими называются погрешности
 - 1) постоянные по величине
 - 2) прогнозируемые
 - 3) изменяющиеся

Раздел 5. Основы снижения себестоимости изготовления машин.

Расчет материальных затрат на изготовление изделий. Сокращение расходов на материалы, заработную плату, оборудование, инструмент, электроэнергию и т.д. Технологичность конструкции машины, сборочных единиц и отдельных деталей,

унификация конструкций машин. Типизация технологических процессов, групповая обработка заготовок. Механизация и автоматизация технологических операций. Организация технологических процессов сборки машин и сборочных единиц, технологических процессов изготовления деталей машин.

Рекомендации по изучению темы:

1. Иванов Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизация технологич. процессов и производств (машиностроение)" (направл. подгот. "Автоматизир. технологии и производства") и направл. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств" / Иванов Анатолий Андреевич. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-948-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-010164-4 (ИНФРА-М). Экземпляры: Всего: 5, из них: У-4, Х-1.
2. Ковшов, Анатолий Николаевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. 151000 "Технология машиностроения" для открытого образования / Ковшов Анатолий Николаевич. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. Экземпляры: Всего: 5, из них: У-5
3. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. Экземпляры: Всего: 89, из них: У-88, Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Методы сокращения расходов на материалы, заработную плату, оборудование, инструмент, электроэнергию и т.д.
2. Что такое отработка конструкции машины на технологичность.
3. Типизация технологических процессов, групповая обработка заготовок.
4. Организация технологических процессов сборки машин

3.ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. История развития. Технология машиностроения – как наука, место и роль её в современном производстве. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства. Приспособление как один из видов технологической оснастки.
2. Основные понятия о производственном процессе. Машиностроительное производство и его характеристики.
3. Основные понятия о базировании и базах в машиностроении. Классификация баз по назначению. Конструкторские и технологические базы. Классификация баз по лишаемым степеням свободы. Классификация баз по характеру проявления.
4. Выбор баз в машиностроении.
5. Установочная, направляющая и опорная базы в машиностроении.
6. Опорная и двойная опорная базы в машиностроении.
7. Двойная опорная и двойная направляющая базы в машиностроении.
8. Направляющая и двойная направляющая базы в машиностроении.
9. Принцип постоянства баз в машиностроении.
10. Принцип единства баз в машиностроении.

11. Основные составляющие производственной погрешности. Погрешность базирования. Определённость и неопределённость базирования. Погрешность установки. Погрешность закрепления. Погрешность положения.
12. Цели и задачи проектирования технологической оснастки. Установочные (базирующие) элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материал, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения.
13. Выбор базирующих устройств технологической оснастки. Установление связей между точностью объекта и точностью его базирования. Расчёт точности (погрешности) базирования.
14. Зажимные устройства приспособлений и предъявляемые к ним требования. Методика выбора зажимных устройств. Винтовые зажимы, их расчёт, область применения.
15. Корпусы приспособлений. Служебное назначение. Типы корпусов и предъявляемые к ним требования. Материалы и способы получения заготовок корпусов.
16. Методика расчёта экономической эффективности применения спроектированной технологической оснастки.
17. Факторы, определяющие точность обработки. Основные понятия.
18. Точность формы поверхностей. Точность взаимного расположения поверхностей.
19. Параметры волнистости поверхности. Параметры шероховатости поверхности.
20. Физико-механические свойства поверхностного слоя.
21. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей (в продольном сечении).
22. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей (в поперечном сечении).
23. Статистические методы исследования точности и качества обработанных поверхностей. Построение кривых распределения. Математические характеристики и законы распределения.
24. Припуски на обработку заготовок. Основные понятия.
25. Методы определения припусков на обработку заготовок.
26. Основные понятия и определения теории размерных цепей.
27. Классификация размерных цепей.
28. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной взаимозаменяемости и методу регулирования
29. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу неполной взаимозаменяемости и методу пригонки.
30. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и неполной взаимозаменяемости.
31. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и групповой взаимозаменяемости.
32. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу регулирования и пригонки.
33. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу групповой взаимозаменяемости и методу пригонки.
34. Система допусков и посадок. Основные понятия. Посадки в системе отверстия и в системе вала.
35. Виды технологических процессов. Основные этапы проектирования процессов.
36. Разработка маршрутных технологических процессов. Разработка операционных технологических процессов. Техническое нормирование технологических процессов.
37. Условия экономической эффективности применения технологической оснастки.
38. Специфика проектирования специальных сборочных приспособлений.
39. Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ.