

Новоуральск 2024

Курс	3
Семестр	5
Трудоёмкость дисциплины, з.е.	3
Трудоёмкость дисциплины, час	108
Аудиторные занятия	54
Из них:	
лекции	36
лабораторные работы	18
Самостоятельная работа	27
Форма итогового контроля	Экзамен
Контроль (подготовка к экзамену)	27

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) Б1.О.03.17

Составитель: к.т.н., доцент Закураев Виктор Владимирович

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения	4
4. Воспитательный потенциал дисциплины	6
5. Структура и содержание учебной дисциплины	7
5.1. Структура учебной дисциплины	7
5.2. Содержание учебной дисциплины	7
6. Образовательные технологии	9
7. Фонд оценочных средств	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	11
8.1. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
8.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети интернет, необходимые для освоения дисциплины	11
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	12

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, связанных с пониманием связей и закономерностей поведения технологических систем в процессе формообразования поверхностей:

- ознакомление с теоретическими основами и принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве;
- освоение методики выбора схем базирования деталей в машинах и в процессе их изготовления;
- формирование навыков выявления и расчета размерных связей технологических систем и машин;
- освоение методики расчёта припусков и операционных размеров;
- формирование навыков проектирования эффективных технологических процессов машиностроительных производств.

На этой основе осуществляется проектирование технологических процессов и их анализ, решаются проблемы, связанные с автоматизацией процессов, их контролем и управлением.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы технологии машиностроения» относится к базовой части профессионального модуля. Она является основой для изучения дисциплины «Технология машиностроения», поскольку методы и аксиомы технологии машиностроения, изучаемые в данном курсе, обеспечивают студентам понимание основных закономерностей процессов механической обработки, в том числе в условиях автоматизированных технологических комплексов.

Освоение дисциплины требует наличия знаний по дисциплинам «Процессы и операции формообразования», «Оборудование машиностроительных производств» (они изучаются параллельно, в том же семестре), а также навыков математических расчетов, сформированных при изучении дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика».

В курсе рассматриваются следующие темы:

- основные положения и понятия технологии машиностроения;
- качество изделия и способы его обеспечения;
- экономичность процессов механической обработки.

3. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых умений, необходимых знаний, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели.

Компетенции	Требования профессиональных стандартов	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных	Трудовые действия: Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения	Знать: 31 – Основные понятия технологии машиностроения; 32 – Теорию базирования; 33 – Теорию размерных цепей;

Компетенции	Требования профессиональных стандартов	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	низкой сложности; (ПС 40.031) Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031)	34 – Факторы, определяющие качество поверхностного слоя деталей машин; 35 – Основы технического нормирования; 36 – Методы разработки технологических процессов изготовления машин; 37 – Принципы построения производственного процесса изготовления машин; 38 – Понятие и сущность технологической наследственности; 39 – Новые направления в разработке методов повышения качества поверхностного слоя (вибрационная, магнитоабразивная обработка и др.); 310 – Методы управления точностью и качеством обработки; 311 – Основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения; 312 - Методика определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры;
ПК-1. Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин	Выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Расчет припусков и определение межпереходных размеров; (ПС 40.013) Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени; (ПС 40.013)	
ПК-2. Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения	Выбор средств измерения простого контрольно-измерительного приспособления; (ПС 40.052) Необходимые умения: Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031)	
ПК-3. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	Определять технологические возможности стандартной контрольно-измерительной оснастки, используемой в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031)	
ПК-5. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.	Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ; (ПС 40.013) Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых корпусных деталей на станках	Уметь: У1 – Определять виды действующих погрешностей, рассчитывать величины погрешностей и оценивать суммарную погрешность обработки; У2 – Выбирать базы для обеспечения требуемого положения заготовки; У3 – Выявлять размерные цепи и составлять схемы размерных цепей;

Компетенции	Требования профессиональных стандартов	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
	с ЧПУ фрезерно-расточной группы; (ПС 40.013) Выбирать средства измерения параметров технических требований, предъявляемых к изделию; (ПС 40.052) Необходимые знания: Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Причины брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры; (ПС 40.013)	У4 – Выбирать методы расчета размерных цепей и выполнять расчеты; У5 – Выполнять оценку точности процессов механической обработки на основе аналитических и статистических методов расчета и регулирования точности; У6 – Рассчитывать техническую норму времени; У8 – Выбирать методы и средства контроля точности изделий и качества поверхности; Владеть: В1 – навыками расчета размерных цепей, припусков и операционных размеров.

4. Воспитательный потенциал дисциплины

Направления/цели воспитания	Код и формулировка задачи воспитания	Воспитательный потенциал дисциплины
Профессиональное и трудовое воспитание	В15 Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практикоориентированных ситуационных задач. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том

Направления/ цели воспитания	Код и формулировка задачи воспитания	Воспитательный потенциал дисциплины
		числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
	В16 Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов

5. Структура и содержание учебной дисциплины

5.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоемкость в часах				Знания, умения, навыки	Форма контроля
		Лекции	Лр	СРС	Контроль		
1.	Основные положения и понятия технологии машиностроения	2	-	27		31-312 У1-У8 В1	Т, Э
2.	Качество изделия и способы его обеспечения	22	18				Т, Э, ОЛр
3.	Экономичность процессов механической обработки	12					Т, Э
4.	Итоговый контроль	-	-	-	27		Э
	Итого:	36	18	27	27		

Примечание: Лр – лабораторные работы, Э – экзамен, ОЛр – отчет о выполнении лабораторных работ, Т – контрольный тест

5.2. Содержание учебной дисциплины

5.2.1 Аудиторные занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость, час
Лекции			
1.	Основные положения и понятия технологии машиностроения	Основные положения и понятия. Машина как объект производства. Связи в машине. Производственный и технологический процессы. Понятие о производственном процессе. Технологический процесс и его структура. Виды производства и характеристика технологических процессов	2
2.	Качество изделия	Погрешности обработки заготовок и их расчет.	2

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость, час
	и способы его обеспечения	Погрешности установки заготовок на станках. Пересчет размеров и допусков при смене баз. Влияние на точность обработки погрешностей настройки оборудования и погрешностей станков.	
		Определение погрешности установки заготовок (практическое занятие Пр-1)	2
		Погрешности обработки от износа инструментов и упругих деформаций в технологической системе (ТС). Влияние на точность обработки тепловых деформаций ТС и остаточных напряжений в материале заготовок. Определение суммарной погрешности механической обработки заготовок и пути повышения точности	2
		Определение суммарной погрешности обработки (практическое занятие)	4
		Качество поверхностного слоя деталей и заготовок. Критерии качества поверхности. Шероховатость поверхности. Нормирование шероховатости поверхности. Физико-механическое состояние поверхностного слоя. Остаточные технологические напряжения.	2
		Влияние качества поверхностей на эксплуатационные свойства деталей машин. Факторы, влияющие на качество обрабатываемых поверхностей. Регламентация качества поверхностей деталей. Формирование поверхностного слоя при работе трущихся пар. Технологическая наследственность – база повышения качества машин. Сущность явлений наследственности. Технологический процесс и эксплуатация в связи с явлениями наследственности. Основные наследуемые параметры детали.	2
		Качество изделий и способы его обеспечения. Показатели качества изделий. Системы связей свойств материалов и размерные связи в процессе проектирования машин. Реализация размерных связей в машине и процесс ее сборки. Формирование требуемых свойств материалов и размерных связей в процессе изготовления машины.	2
		Анализ технологического процесса механической обработки (практическое занятие Пр-2)	4
		Исследование параметров точности и качества изделий и деталей. Статистическое распределение погрешностей (или размеров) и оценка точности с помощью кривых распределения. Оценка точности обработки и качества поверхностей по точечным и точностным диаграммам.	2
3.	Экономичность процессов механической обработки	Технологичность конструкции машин. Параметры технологичности изделий. Технологические требования к конструкциям деталей и заготовок. Временные и экономические связи в производственном процессе. Припуски на обработку. Техничко-экономическое значение припусков. Определение величины припусков и размеров заготовок.	2
		Определение (расчет) припусков и размеров заготовок:	4

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость, час
		аналитическим методом; табличным методом (практическое занятие Пр-3)	
		Понятие о технической норме. Структура. нормы времени на обработку. Методы и порядок определения норм времени по элементам. Нормирование при многостаночной работе.	2
		Определение норм времени на механическую обработку (практическое задание Пр-4)	4
Итого:			36
Лабораторные работы			
1.	Качество изделия и способы его обеспечения	Влияние скорости резания на шероховатость обработанной поверхности	4
		Проверка параметров точности токарного станка	4
		Определение зависимости температурных деформаций шпиндельного узла	4
		Определение погрешностей формы детали в продольном сечении при обработке на токарном станке	4
		Оформление и защита отчетов по выполненным работам	2
Итого:			18

5.2.2 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ», подразумевает под собой рассмотрение учебного лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к лабораторным работам, самостоятельное изучение и конспектирование отдельных вопросов дисциплины и выполнение домашних заданий (Д31, Д32, Д33, Д34).

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудо- ёмкость, час
1.	Все разделы	Работа с конспектами и методическими материалами	11
2.	Качество изделия и способы его обеспечения	Д31. Анализ чертежа детали. Разработка стартовой структуры технологического процесса. Назначение этапов, методов и планов обработки поверхностей.	4
		Д32. Построение размерной схемы и графовых моделей размерных связей технологического процесса.	4
		Д33. Выявление размерных цепей. Расчет размерных цепей.	4
		Д34. Проверка обеспечения точности конструкторских размеров и колебаний припусков в стартовом технологическом процессе.	4
Итого:			27

6. Образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия представлены в форме лекций и лабораторных работ. Лекции проводятся с использованием учебных презентаций.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7. Фонд оценочных средств

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течении семестра используется система контроля текущей успеваемости, включающая:

- учет подготовки и выполнения лабораторных работ;
- проверку и разбор результатов выполнения расчетных работ, выполняемых в процессе аудиторных занятий;
- проверку и оценку результатов выполнения домашних заданий;
- решение тестовых задач по дисциплине (представлены в ФОС)

Форма промежуточной аттестации по завершении изучения дисциплины – экзамен. Допуском к экзамену является выполнение всех лабораторных и домашних работ. Студенты, не выполнившие лабораторные работы, не оформившие отчеты по домашним работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Производственный и технологический процессы. Структура технологических процессов.
2. Виды производства и характеристика технологических процессов.
3. Понятие точности в машиностроении. Методы получения размеров.
4. Систематические погрешности обработки.
5. Влияние на точность обработки погрешностей настройки оборудования и погрешностей станков.
6. Погрешности обработки от износа инструментов и упругих деформаций в технологической системе.
7. Влияние колебаний припуска заготовки на точность обработки. Уточнение.
8. Влияние на точность обработки тепловых деформаций технологической системы и остаточных напряжений в материале заготовок.
9. Определение суммарной погрешности механической обработки заготовок и пути повышения точности.
10. Случайные погрешности обработки. Законы рассеивания размеров.
11. Анализ точности обработки партии заготовок методом выборок.
12. Определение вероятного процента брака заготовок.
13. Статистический анализ точности (метод точечных диаграмм).
14. Качество поверхности деталей и заготовок. Характеристики качества (критерии).
15. Факторы, влияющие на качество обработанных поверхностей.
16. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.
17. Влияние методов обработки на качество обработанной поверхности.
18. Технологическая наследственность.
19. Понятие о технологичности конструкции деталей машин. Параметры технологичности.
20. Припуски на обработку. Техничко-экономическое значение припусков.
21. Расчетно-аналитический метод определения припусков и размеров заготовок.

22. Линейные и угловые размерные цепи. Основные понятия и определения. Области использования размерных цепей.
23. Размерный анализ технологических процессов механической обработки. Задачи размерного анализа.
24. Расчет размерных цепей на “максимум-минимум” (прямая задача).
25. Методика выполнения размерного анализа технологических процессов.
26. Размерный анализ технологических процессов механической обработки с использованием теории графов.
27. Понятие о технической норме. Структура нормы времени на обработку.
28. Методы и порядок определения норм времени по элементам.
29. Нормирование при многостаночной работе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1 Основы технологии машиностроительного производства: учебник / Тимирязев В.А. [и др.]. - под ред. Тимирязева В.А. - СПб.: Лань, 2012. - 448 с.
- 2 Мычко В.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 382 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».
- 3 Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: [учеб. пособие для вузов] / Горленко О.А. [и др.]. - М.: Инфра-М, 2006. - 288 с.
- 4 Балахин Б.С. Основы технологии машиностроения : учеб. для машиностроит. вузов и фак. - 3-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 1969.
- 5 Колесов И.М. Основы технологии машиностроения : учеб. для студентов машиностроит. спец. вузов / - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999. - 591 с.
- 6 Проектирование технологических процессов в машиностроении: [учеб. пособие] / Филонов И.П.[и др.] ; под ред. Филонова И.П. - Минск : Технопринт, 2003. - 910 с.
- 7 Расчет сборочных и технологических размерных цепей / Солонин И.С., Солонин С.И. - М.: Машиностроение, 1980.
- 8 Сборник практических работ по технологии машиностроения: [учеб. пособие] / Шкред В.А. [и др.]; Белорус. национ. техн. ун-т ; под ред. Филонова И.П. - Минск: БНТУ, 2003. - 486 с.
- 9 Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / Дальский А.М. [и др.] ; под ред.: Дальского А.М., Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К., Суслова А.Г. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2003. - 912 с.
- 10 Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / Дальский А.М. [и др.]; под ред.: Дальского А.М., Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К., Суслова А.Г. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2003. - 944 с.

8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- 1 Размерный анализ при технологическом проектировании: учеб. пособие / Ашихмин В.Н., Закураев В.В.; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, Новоурал. гос. технолог. ин-т, Урал. Гос. техн. унив.-УПИ ; науч. рук. Беляев А.Е. - Новоуральск: ГОУ ВПО НГТИ : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. - 144 с.

8.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети интернет, необходимые для освоения дисциплины

- 1 ЭБС «Лань»
- 2 ЭБС «IPRbooks».
- 3 <http://consensus.eunnet.net/catalogue>

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Вид занятия	Материально-техническое обеспечение
Лекции	– Комплект электронных презентаций; – Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук);
Лабораторные работы	Лаборатория основ технологии машиностроения (лаб. 018, 016): – Станок токарно-винторезный 16К20 (2 шт.) – Станок вертикально-сверлильный 2Н125Л (1 шт.) – Станок настольно-сверлильный 2М112 (1 шт.) – Станок фрезерный широко-универсальный 6Р81Ш (1 шт.) – Станок плоско-шлифовальный 3Г71М (1 шт.) – Станок поперечно-строгальный 7305 (1 шт.) – Станок зубофрезерный 5К310 (1 шт.) Лаборатория измерительная: – Профилограф-профилометр «Колибр»-201 (1 шт.) – Биенмер Б-10М (1 шт.) – Микроскоп инструментальный БИМ (1 шт.)