



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

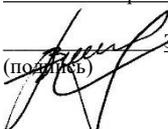
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ДФУ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Юрчик Ф.Д.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Технология промышленного производства

  
(подпись) Змеу К.В.  
(Ф.И.О. зав. Каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы технологии машиностроения**

**Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

профиль «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6

лекции 18 (час.)

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек.0 /пр. 18/лаб.0час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 (час.)

самостоятельная работа 45 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

курсовая работа / курсовой проект 5 семестр

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых ДФУ, принятого решением Ученого совета ДФУ, протокол от 25.02.2016 № 02-16, введенного в действие приказом ректора ДФУ от 10.03.2016 № 12-13-391.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологий промышленного производства протокол № 2 от «25» октября 2019 г.

Заведующий кафедрой: Змеу Константин Витальевич

Составитель: Леонтьев Борис Владимирович, доцент

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (ЗМЕУ К.В.) \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (ЗМЕУ К.В.) \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in** direction 15.03.05 "Automation of the technological processes and production (on branch)"

**Study profile** "Automation of the technological processes".

**Course title:** "Bases to technologies of machine building".

**Basic part of Block 4 credits**

**Instructor:** *Boris V. Leontjev.*

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- *have a belief about machine-building production (PC-45),*
- *have a belief about particularity of the functioning depending on annual program production output (PC-40),*
- *know methods of the processing metal by cutting (PC-25),*
- *know rules of the purpose parameter to accuracy of the details of the machines (PC-1).*

**Learning outcomes:**

- *theoretical and practical knowledges on making the algorithm of the designing the route of the mechanical processing the details got machine-cut (PC-1),*
- *mastering to theories of the basing (PC-1),*
- *mastering the algorithm of the designing to operations and transition (PC-5).*
- *design route of the mechanical processing average on difficulties of the detail (PC-5),*
- *to calculate value removed layer of the metal on mechanical processing (PC-5).*

**Course description:**

- *on lecture, practical and laboratory occupation students get knowledges, described above,*
- *to particularity of the building of the course possible to refer following acceptance: after interpretation by lecturer of the key questions on designing the route student behooves to begin designing the route of the mechanical processing the detail, intended for course designing:*

*such work watches to refer to independent, under which teacher conducts the consultations (both in consultation watch, and on practical occupation).*

### **Main course literature:**

1. Technology of machine building: In 2 books. Book 1. The Bases to technologies of machine building: scholastic allowance for high school / E.L. Jukov, I.I. Kozari, S.L. Murashkin and others; Under editing S.L. Murashkina.- 2 publishing, complemented. M.: High school. 2005.- 278 p.: illustr.

2. Technology of machine building: In 2 books. Book 2. Production of the details of the machines: scholastic allowance for high school / E.L. Jukov, I.I. Kozari, S.L. Murashkin and others; Under editing S.L. Murashkina.- 2 publishing, complemented. M.: High school. 2005.- 295 p.: illustr.

3. Technology of machine building: Textbook for stud. high school. / L.V. Lebedev, V.U. Mnacakanyan, A.A. Pogonin and others - M. : Publishing centre "Academy", 2006. - 528 p.

4. Leontjev B.V. The Dimensioned analysis design and technological processes: scholastic allowance for university [Electronic resource] / Engineering school FEFU. Vladivostok, Dplinevostochnyy Federal university, 2016. <http://www.dyfu.ru/weMibrary/elib>

### **Additional (and reference) literature**

1. Matalin A. A. Technology of machine building: Textbook for machine-building HIGH SCHOOL on professions "Technology of machine building, metal-working tool and instruments - L.: Machine building, 1985.

2. Rudenko P.A. Designing the technological processes in machine building:.- K.: HIGH SCHOOL, Main publishers, 1985. - 255 p.

3. The Comissarov V.I., Leontjev V.I. Accuracy, capacity and reliability in system of the designing technological processes. - M.: Machine building, 1985, 223 p., il. - (library technologist).

4. The Reference book of the technologist-mechanician / under editing A. Kosilovoy and R. K. Mescheryakova. In 2-h t. T.1. M.: Machine building, 1985.

5. The Reference book of the technologist-mechanician / under editing A. Kosilovoy and R. K. Mescheryakova. In 2-h t. T.2. M.: Machine building, 1985.

6. The Tolerances and boarding: Reference book. In 2-h t. / V.D.Myagkov, M.A.Paley, A.B.Romanov, V.A.Braginskiy. - 6-hpublishing., processed and complemented- L.: Machine building, Le-ningr. branch 1982. - CH. 1. 543 p., with ilt.

7. The Tolerances and boarding: Reference book. In 2-h t. / V.D.Myagkov, M.A.Paley, A.B.Romanov, V.A.Braginskiy. - 6-hpublishing., processed and complemented- L.: Machine building, Le-ningr. branch 1983. - CH. 1. 448 p., with ilt.

**Form of final knowledge control:** exam.

## АННОТАЦИЯ

Курс «Основы технологии машиностроения» представлен для бакалавров направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и профиля «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов) лабораторные работы 18 час., самостоятельная работа студента (45 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Ниже следует перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых необходимо для изучения курса «Основы технологии машиностроения».

Метрология, стандартизация и сертификация: понятие о качестве продукции, понятие о точности, теоретические основы метрологии, погрешности обработки и измерений, средства и методы измерений, техника измерения и обработка результатов, соединения деталей машин, посадки, параметры точности изготовления деталей машин (формы, взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей), системы ОСТ и ЕСДП, понятие о размерных цепях.

Математический анализ: функции нескольких переменных, теория вероятностей, математическая статистика.

Физика: механика, тепловые явления, измерения и погрешности измерения.

Инженерная графика и основы автоматизированного проектирования: единая система конструкторской документации, правила простановки размеров, шероховатости.

Технологические процессы автоматизированных производств: методы обработки металлов, понятие о формировании геометрических поверхностей деталей машин обработкой режущим инструментом.

Материаловедение: конструкционные материалы, их свойства, виды и характеристика термической обработки материалов.

Теория вероятностей и математическая статистика: понятия о вероятности явлений, погрешности рабочих и измерительных процессов, законы распределения последних и их определение.

Прикладная механика: теория зубчатых зацеплений и передач.

Детали машин: виды деталей машин, их соединения и расчетный аппарат.

Содержание дисциплины посвящено преподаванию методики проектирования маршрута механической обработки (сложных) деталей машин и охватывает следующий круг вопросов:

— представление алгоритма (как последовательность действий), проектирования маршрута механической обработки деталей на металлорежущих станках,

— полное изложение теории базирования (в частности – заготовок на станках и в приспособлениях),

— изложение расчетных методик (для расчетов припусков, режима резания и т.д.),

— представление алгоритма расчетных методик для проектирования операции и переходов),

— дать примеры ошибок и погрешностей при установке заготовок и методов их устранения...

Цель при изучении дисциплины: преподать бакалаврам знания по проектированию маршрута механической обработки (сложных) деталей машин.

Задачи: - на лекционных занятиях:

— получение студентами теоретических знаний по созданию алгоритма проектирования маршрута механической обработки деталей на металлорежущих станках,

— добиться освоения бакалаврами теории базирования,

— добиться освоения алгоритма проектирования операции и переходов.

- на практических занятиях:

— научить проектировать маршрут механической обработки средней по сложности детали,

— научить рассчитывать припуски на механическую обработку,

— научить рассчитывать погрешности установки.

Компетенции, полученные на предыдущем уровне образования, представлены выше при описании связи курса с другими дисциплинами.

**В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
способностью участвовать в разработке проектов модернизации действующих машиностроительных производств, создании новых (ПК-10)	Знает	— базовые основы технологии машиностроения как технической науки.
	Умеет	— проектировать маршруты обработки деталей (малой сложности).
	Владеет	— навыками разработки проектов модернизации действующих машиностроительных производств, полученными при изучении других дисциплин (например, «Технологические процессы автоматизированных производств»).
способностью использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств (ПК-11)	Знает	— базовые основы технологии машиностроения как технической науки. — методики использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств («Технологические процессы автоматизированных производств»).
	Умеет	— проектировать машиностроительных изделий, благодаря знаниям, полученными при изучении других дисциплин (например, «Основы конструирования»); — основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий — принципы конструирования и множество устройств, средств технологического оснащения и автоматизации.
	Владеет	— способностью использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств
способностью осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины	Знает	— сущность осуществления контроля за соблюдением технологической дисциплины, — методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств.
	Умеет	— способностью участвовать в организации эффективного контроля качества технологических процессов, готовой ма-

(ПК-29)		шиностроительной продукции.
	Владеет	— выбирать соответствующие методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий.

Для формирования вышеуказанных компетенций применяются методы: Лекция-беседа, Лекция- конференция, мозговой штурм.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Модуль I. Задачи, решаемые при проектировании маршрутной технологии обработки деталей машин (12 час.)**

**Раздел I. Общие понятия и определения. (2 час.)**

**Тема 1.1. (1). [2 часа]. Введение.** Цели и задачи дисциплины, особенности и трудности ее изучения. Литература по курсу.

Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса. Типы производства и их характеристика.

**Раздел II. Методика проектирования схемы технологического маршрута механической обработки. (10 час.)**

**Тема 2.1. (2). [2 часа]. Этапы проектирования технологического маршрута.**  
Предпроектная подготовка – определение конструкторских баз взаимного расположения поверхностей баз отсчета, составление схем размерных связей.

Основы теории базирования. Терминология и определения основных понятий теории.

**Тема 2.2. (3). [2 часа].** Принципы и задачи базирования: принцип определения первой базы, принцип единства баз, принцип совмещения баз; обеспечение точности взаимного расположения поверхностей, обеспечение точности отсчетного базирования.

**Тема 2.3. (4). [2 часа].** Алгоритм проектирования технологического маршрута – определение технологических комплексов поверхностей, определение первой базы и определение последовательности обработки технологических комплексов поверхностей, создание системы базирования для технологических комплексов поверхностей.

**Раздел III. Проектирование технологических операций. (4 час.)**

**Тема 3.1. (5). [2 часа].** Проектирование операции. Логическая последовательность проектирования операции. Проектирование структуры операции. Расчет припусков. Методика расчета. Расчет межпереходных максимальных припусков по методикам В.М. Кована и Б.С. Балакшина.

Обеспечение точности при механической обработке деталей машин.

**Тема 3.2. (6). [2 часа].** Категории погрешностей обработки. Жесткость металлорежущих станков. погрешности от упругих деформаций. Способы уменьшения погрешностей от упругих деформаций. Погрешности от температурных деформаций системы СПИД. Погрешности от износа резца. Размерная наладка металлорежущих станков.

**Модуль II. Типовые технологические процессы обработки деталей машин (6 час.)**

**Раздел IV. Проектирование обработки детали машин по типовым ТП (6 час.)**

**Тема 4.1. (7). [2 часа].** Типовые ТП. Классификация Соколовского А.П. Разновидности технологических процессов: оригинальные, типовые, групповые. Обработка валов, отверстий, втулок, дисков.

**Тема 4.2 (8). [2 часа].** Принципы обработки корпусных деталей. Обеспечение точности при механической обработке корпусных деталей.

**Тема 4.3 (9). [2 часа].** Выбор и состав технологической документации.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия (36 час.)

№ занятия	Название темы занятия	часы
1	Расстановка опорных точек для лишения степеней свободы заготовки при ее установке на станке.	2
2	Изучение чертежа заготовки и определение ее технологических комплексов поверхностей и СТОК-групп.	2
3	Разработка системы базирования для каждого технологического комплекса поверхностей и СТОК-групп.	2
4	Разработка системы базирования для каждого технологического комплекса поверхностей и СТОК-групп.	2
5	Выбор типа станка и проектирование схемы установки для каждого технологического комплекса поверхностей и СТОК-групп.	2
6	Расчет погрешностей базирования и установки.	2
7	Проектирование маршрута обработки детали.	2
8	Проектирование маршрута обработки детали, проектирование операции.	2
9	Расчет припусков на обработку – анализ исходных данных.	2
10	Расчет припусков на обработку – вычисление составляющих припусков по переходам. Составление таблицы составляющих припусков по переходам.	2
11	Расчет припусков и межпереходных размеров по методикам В.М. Кована и Б.С. Балакшина. Анализ результатов.	2
12	Расчет режимов резания.	2
13	Проектирование технологического перехода.	2
14	Проектирование технологического перехода – расчет баланса точности.	2
15	Копировка расчетно-пояснительной записки, корректировка чертежей (исправление ошибок).	2
16	Копировка расчетно-пояснительной записки, корректировка чертежей (исправление ошибок).	2
17	Проверка разработок студентов по проектированию технологического процесса обработки детали.	2
18	Защита курсовой работы.	2

### Лабораторные занятия (18 час.)

№ занятия	Название темы занятия	часы
1	Статистический анализ точности установки резца на размер по лимбу станка.	4
2	Простая размерная наладка станка на размер диаметра заготовки.	4
3	Сложная размерная наладка станка на размер двух диаметра заготовки.	4
4	Размерная наладка станка на размер диаметра заготовки по эталону.	4

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы технологии машиностроения» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль I. Раздел II, Раздел III. Темы 2...6.	ПК-10. 5-й семестр	Контроль работы на практических занятиях	Оценка работы на практических занятиях
2	Модуль I. Раздел II, Раздел III. Темы 1...8.	ПК-11. 5-й семестр	Контроль работы на практических занятиях	Оценка работы на практических занятиях
3	Модуль II. Раздел IV. Темы 7...9.	ПК-29. 5-й семестр	Контроль работы на практических занятиях	Оценка работы на практических занятиях

### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основная литература (электронные и печатные издания)

1. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие / М.М. Кане [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 312 с. — 978-985-06-2285-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24083.html>

2. Рахимьянов Х.М. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 254 с. — 978-5-7782-2291-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47721.html>

3. Технология машиностроения: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, В.Ф. Солдатов [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 387 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <http://znanium.com/catalog/product/545572>

### **Дополнительная (и справочная) литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275.html>

2. Руденко П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении.- К.: Вища школа, Головное изд-во, 1985. - 255 с. (14 экз)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380668&theme=FEFU>

3. Комиссаров В.И., Леонтьев В.И. Точность, производительность и надежность в системе проектирования технологических процессов. - М.: Машиностроение, 1985, 223 с., ил. (9 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:414992&theme=FEFU>

4. Справочник технолога-машиностроителя / Под. ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. В 2-х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1985.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:409466&theme=FEFU>

5. Справочник технолога-машиностроителя / Под. ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. В 2-х т. Т.2. М.: Машиностроение, 1985. (2 экз)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:409466&theme=FEFU>

6. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч. / М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение 2001. - Ч. 1. 543 с., ил. (1 экз.) Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394415&theme=FEFU>

7. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч. / М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, Ленингр. Отделение 2001.. - Ч. 2. 448 с., ил. (1 экз.) Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394415&theme=FEFU>

8. Леонтьев Б.В. Размерный анализ конструкций и технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. Владивосток, Дальневосточный Федеральный университет, 2016

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Представлены в приложении 3.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для лабораторных работ, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Учебно-научно-производственной лаборатории передовых технологий, ауд. А101А (ул. Пушкинская, 10)	<b>Фрезерно-токарное оборудование</b> Обрабатывающий центр с ЧПУ EV50A (Niigata Engineering, Япония) – 2 шт. Универсальный 5–осевой вертикальный обрабатывающий центр MU - 400VA (OKUMA, Япония) – 1 шт. Многофункциональный токарно-фрезерный обрабатывающий центр MULTUS B200-Wx750 (OKUMA, Япония) – 1 шт. Копировальный - фрезерный станок с ЧПУ FDNCC-86

(Makino, Япония) – 1 шт.

Фрезерный станок с ЧПУ AVNCC-74 (Makino, Япония) – 2 шт.

Токарный станок с ЧПУ SL-25A/1000 (Mori Seiki, Япония) - 2 шт.

Зубофрезерный станок NDP2 (Nihon Kikai, Япония) – 1 шт.

#### **Шлифовальное оборудование**

Универсальный круглошлифовальный станок с ЧПУ GU30B-60H (Shigiyuo, Япония) – 1 шт.

Плоскошлифовальный станок с ЧПУ PSG-63DXNC (Okamoto, Япония) – 1 шт.

Плоскошлифовальный станок с ЧПУ PSG-63DXNC (Okamoto, Япония) – 1 шт.

Координатно шлифовальный станок 3GB (Mitsui Seiki, Япония) – 1 шт.

#### **Оборудование электрофизических методов обработки**

Станок для лазерной резки Super Turbo X48 (Mazak, Япония) – 1 шт.

Проволочный электроэрозионный станок EE6 (Makino, Япония) – 1 шт.

Профильный электроэрозионный станок EDNC43 (Makino, Япония) – 1 шт.

#### **Контрольно-измерительное оборудование**

Координатно-измерительная машина с ЧПУ BLN-231 (Mitutoyo, Япония) – 1 шт.

Программно-аппаратный координатно-измерительный портативный комплекс в составе: манипулятор 7 осевой Cimcore 7520SE с лазерной сканирующей головкой Perceptron ScanWorks V5 под управлением ПО DelCAM PowerInspect (Delcam, Великобритания) – 1 шт.

Измерительная система QC20-W Ballbar (Renishaw, Великобритания) – 1 шт.

Оптический профилометр PH-600 (Mitutoyo, Япония) – 1 шт.

Ультразвуковой дефектоскоп UFD-360 (Teitsu, Япония) – 1 шт.

Кругломер RA-711 (Mitutoyo, Япония) – 1 шт.

Профилограф CB-81/A3 (Mitutoyo, Япония) – 1 шт.

Универсальный измеритель длины UL5D (Tsugami, Япония) – 1 шт.

Твердомер ATK-F2000 (Mitutoyo, Япония) – 1 шт.

#### **Оборудование аддитивных технологий (прототипирующее, быстрое производство функциональных изделий)**

3D-принтер Zprinter650 (Z corporation, США) – 1 шт.

3D-принтер VbV Touch Dual Head (Bits from Bytes, Великобритания) – 2 шт.

3D принтер однокомпонентной печати из фотополимеров Objet Eden 350 (Objet Geometries, Израиль) - 1шт.

	<p>Оборудование для вакуумного литья в силиконовые формы System I (МК Technology, Германия) – 1 шт.</p>
--	---

**Оборудование по нанесению функциональных покрытий**

Установка для PVD нанесения покрытий Swissnanocoat SNC450 (Швейцария) – 1 шт.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Основы технологии машиностроения»**  
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств (по отраслям)»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2015**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине (6 семестр)

№ п/п	Дата/срок и выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерное время на выполнение	Форма контроля
1	06.02 20.02	Изучение чертежа детали, предназначенной для курсовой работы по технологии машиностроения и определение ее технологических комплексов поверхностей и СТОК-групп..	2 недели	Лекция вдвоем
2	13.02 20.02	Разработка системы базирования для каждого технологического комплекса поверхностей и СТОК-групп.	2 недели	Лекция вдвоем
3	27.02 13.03	Выбор типа станка и проектирование схемы установки для каждого технологического комплекса поверхностей и СТОК-групп.	2 недели	Просмотр разработок
4	06.03 27.03	Проектирование маршрута обработки детали, проектирование операции..	3 недели	Просмотр разработок
5	20.03 31.03	Расчет припусков и межпереходных размеров по методикам В.М. Кована и Б.С. Балакшина. Анализ результатов.	2 недели	Просмотр разработок
6	27.03 10.04	Расчет режимов резания.	2 недели	Просмотр разработок
7	10.04 16.05	Компоновка расчетно-пояснительной записки, корректировка чертежей (исправление ошибок).	6 недель	Просмотр разработок
8	16.05 31.05	Доводка и защита курсовой работы.	2,5 недели	Прием защиты КР



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Основы технологии машиностроения»**  
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств (по отраслям)»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
способностью участвовать в разработке проектов модернизации действующих машиностроительных производств, создании новых (ПК-10)	Знает	— базовые основы технологии машиностроения как технической науки
	Умеет	— проектировать маршруты обработки деталей (малой сложности)
	Владеет	— навыками разработки проектов модернизации действующих машиностроительных производств, полученными при изучении других дисциплин (например, «Технологические процессы автоматизированных производств»)
— способностью использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств (ПК-11)	Знает	— базовые основы технологии машиностроения как технической науки. — методики использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств («Технологические процессы автоматизированных производств»)
	Умеет	— проектировать машиностроительных изделий, благодаря знаниям, полученными при изучении других дисциплин (например, «Основы конструирования») — основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий — принципы конструирования и множество устройств, средств технологического оснащения и автоматизации
	Владеет	— способностью использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств
способностью осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины (ПК-29)	Знает	— сущность осуществления контроля за соблюдением технологической дисциплины, — методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств
	Умеет	— способностью участвовать в организации эффективного контроля качества технологических процессов, готовой машиностроительной продукции
	Владеет	— выбирать соответствующие методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий.

№ п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства -наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль I., Раздел I, Темы 1	ПК- 1 6-й семестр	Контроль работы на практических занятиях	Оценка работы на практических занятиях
2	Модуль I. . Раздел II. Темы 2...4.	ПК- 7. 6-й семестр	Контроль работы на практических занятиях, при курсовом проектировании	Оценка работы на практических занятиях, при курсовом проектировании
3	Модуль I., Раздел III. Темы 5...6.	ПК-7. 6-й семестр	Контроль работы на практических и лабораторных занятиях при курсовом проектировании	Оценка работы на практических занятиях при курсовом проектировании
4	Модуль II., Раздел IV Темы 7...9.	ПК-7. 6-й семестр	Контроль работы при курсовом проектировании	Оценка работы при курсовом проектировании

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Основы технологии машиностроения»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
Общие понятия о проектировании изделий машиностроения, средств технологического оснащения, способность оценивать основные функции элементов конструируемых систем и объектов (ПК-6);  Общие понятия о технологических процессах изготовления изделий в машиностроении. Знакомство с конструкторской и технологической документацией (ПК-1);	знает (пороговый уровень)	основные понятия в области создания машиностроительной продукции	знание терминологии, определений, понятий в области технологии машиностроения	способность определять тип производства и уровень качества продукции.	45-64
	умеет (продвинутый)	основные понятия в области составов технологических процессов	знание о представлении конструкторской и технологической документации.	умение изображать и проверять правильность представление деталей машин (чертежей) согласно стандартам.	65-84
	владеет (высокий)	Знание и понимание терминологии технологии машино-	умение определить структуру технологический процессов ме-	умение правильно составить структуру технологиче-	85-100

		строения	ханообработки	ского процесса	
Умение спроектировать схематичный маршрут механической обработки детали	знает (пороговый уровень)	знание алгоритмов проектирования маршрута	умение применить алгоритм проектирования маршрута	умение проанализировать варианты схем проектирования маршрута	45-64
	умеет (продвинутый)	Умеет квалифицированно применить алгоритм проектирования маршрута	Знает принципы проектирования операций	способность применить вышеуказанные методики	65-84
Умение спроектировать маршрут механической обработки детали полностью	владеет (высокий)	Оформить документально маршрут обработки	Умеет спроектировать операцию и изобразить операционные эскизы	способность выполнить необходимые технологические расчеты	85-100

### ***Критерии оценки***

#### **Критерии оценки (устный ответ)**

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной

ной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Методические рекомендации определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Текущая аттестация студентов**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы технологии машиностроения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, решения практических задач, тестирования в целом по всему материалу, проектирование разделов курсовой работы).

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

### **Оценочные средства для окончательной аттестации**

#### **Перечень экзаменационных вопросов**

## **I. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

1. Общая последовательность проектирования технологического процесса механической обработки (блок-схема).
2. Технологичность конструкций (деталей, машин).
3. Методика уточнения ТУ деталей и машин.
4. Проектирование схемы маршрута механической обработки деталей.
5. Выбор ступеней обработки типовых поверхностей. Понятие об уточнении.
6. Базирование в машиностроении, его роль и значение при проектировании маршрута. Классификация и характеристика баз.
7. Правила выбора схемы базирования. Правило шести опорных точек.
8. Принципы базирования, погрешности базирования.
9. Погрешности установки.
10. Пример проектирования маршрута обработки корпусной детали.
11. Выбор заготовки, расчет припусков и промежуточных размеров.
12. Проектирование операции и перехода механической обработки.
13. Производственный и технологический процесс, элементы техпроцесса.
14. Особенности технологических процессов в зависимости от типов производства.
15. Технически обоснованная норма времени, методы нормирования, технико-экономические показатели техпроцессов.
16. Область применения технико-экономических показателей технологических процессов.
17. Машина как объект производства (служебное назначение, работоспособность, надежность, безотказность, долговечность, взаимозаменяемость – связь с точностью).

## **II. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПОГРЕШНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

1. Расчет погрешностей обработки, не зависящих от режимов резания и геометрии инструментов.

2. Расчет погрешностей формы от температурных деформаций заготовки и способы уменьшения этих погрешностей.

3. Расчет погрешностей от температурных деформаций резца при работе с короткими перерывами.

4. Расчет погрешностей от температурных деформаций при работе с длинными перерывами.

5. Расчет погрешностей от температурных деформаций резца при длительной непрерывной работе и способы уменьшения этих погрешностей.

6. Погрешности от размерного износа резца расчет и способы уменьшения.

7. Расчет результирующей погрешности от начальных температурных деформаций и начального износа резца.

8. Погрешности от упругих деформаций при обтачивании – виды, характер, принципы расчета.

9. Погрешности от упругих деформаций при растачивании на горизонтально-расточных станках – виды, характер, принципы расчета.

10. Способы уменьшения погрешностей от упругих деформаций технологической системы.

11. Методы испытания станков на жесткость (податливость).

12. Расчет суммарной погрешности формы.

13. Расчет погрешностей формы от упругих деформаций технологической системы.

14. Расчет податливости технологической системы.

15. Влияние геометрии инструмента и режима резания на частоту поверхности, точность формы и размеров.

16. Исследование точности обработки способом кривых распределения.

17. Исследование точности обработки способом точечных диаграмм.

### **III. РАЗМЕРНАЯ НАЛАДКА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ**

1. Способы и виды размерных наладок, их сравнительная характеристика.

2. Размерная наладка по пробному проходу, ее сущность, область применения, порядок проектирования.

3. Размерная наладка по пробным деталям – ее сущность, область применения, порядок проектирования.

4. Статическая размерная наладка – ее сущность, область применения, порядок проектирования.

5. Размерные наладки комбинированные – примеры, порядок проектирования.

6. Расчет мгновенного рассеивания.

7. Расчет поля рассеивания, обусловленного спецификой вида размерной наладки.

8. Расчет динамического настроечного размера.

9. Расчет статического настроечного размера.

10. Расчет количества деталей, обрабатываемых до подналадки и до переточки резца.

11. Теоретическая диаграмма точности технологического перехода для обтачивания.

12. Теоретическая диаграмма точности технологического перехода при растачивании.

13. Разновидности диаграммы точности технологического перехода.

14. Уравнение баланса точности технологического перехода, его составляющие.

15. Сущность статистического и расчетно-аналитического методов проектирования точности технологического перехода.

16. Расчет полного рассеивания размера размерных наладок.

17. Общая характеристика размерных наладок металлорежущих станков.

Кроме экзаменационных вопросов к фонду оценочных средств можно может быть также отнесен тест «Вопросы для тестирования по текущему контролю для учебных дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения»: Метод. указания / сост. Б. В. Леонтьев, А. Н. Сафонова. Тест

не издан, но находится на руках у студентов. Может быть применен как для программированного контроля, так и для самоподготовки студентов, а также знания в рамках учебного пособия для вызов — Леонтьев Б.В. Размерный анализ конструкций и технологических процессов: учебное пособие для вызов [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. Владивосток, Дальневосточный Федеральный университет, 2016.

*<http://www.dyfu.ru/webLibrary/elib>*



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
дисциплине «**Основы технологии машиностроения**»  
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств (по отраслям)»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Основы технологии машиностроения» в 6-м семестре каждым бакалавром должна быть проведена существенная работа по изучению проектирования маршруткой технологи обработки деталей машин. В завершении курса учащийся должен представить курсовую работу. Ее состав: графическая часть – лист «Проектирование маршрута», лист «Операционные эскизы», расчетно-пояснительная записка с описанием проектирования и соответствующими технологическими расчетами...

Последовательность действий студента такова:

1. Изучить устройство детали,
2. Представить ее техническую характеристику и технические условия,
3. Изучив устройство детали, спроектировать технологический маршрут ее обработки,
4. Скомпоновать (в первоначальном варианте) расчетно-пояснительную записку курсовой работы и выполнить соответствующие чертежи.

(Все эти действия сопровождаются консультациями с преподавателем – в терминологии МАО – лекция вдвоем).

По технологии машиностроения количество учебной литературы огромно. Поэтому на работу с литературой придется отвести значительное количество времени.

Очевидно, студенту придется искать в литературе разделы, лишь непосредственно связанные с его конкретными разработками. Отсюда следует, что студент не будет обладать ПК по дисциплине *в полном объеме*.

Тщательное выполнение перечисленных выше работ фактически и будет являться подготовкой к экзамену.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию представлен в Приложении 1, как и характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся; методические рекомендации по их выполнению представлен в Приложении 3.

Результаты самостоятельной работы представляются в виде *курсовой работы* по дисциплине. Состав курсовой работы (на этапе работы в 7-м семестре): графическая часть – чертеж «Проектирование маршрута», чертеж «Операционные эскизы».

Расчетно-пояснительная записка (объемом порядка 30 страниц) должна содержать введение, заключение, библиографический список. В основной части дается характеристика детали и методика проектирования маршрута обработки.