

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 Юнаков Л. П.  
 (подпись) ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Крылатые ракеты
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И \_\_\_\_\_  
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
Нилов Алексей Сергеевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И  
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-31 — способен разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса крылатых ракет с применением новых материалов и средств автоматизации технологических процессов в соответствие с единой системой конструкторской документации на базе современных программных комплексов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-31**

*знания:*

на уровне представлений: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития систем технологической подготовки производства (в том числе автоматизированных);

на уровне понимания: об основах построения и эксплуатации автоматизированных систем технологического назначения;;

*умения:*

теоретические – анализ исходных данных (чертежи деталей, объем производства, наличие прототипов и т.д.) для обоснования метода автоматизированного проектирования технологических процессов;

практические – традиционное и автоматизированное проектирование технологических процессов механической обработки и сборки;;;

*навыки:*

по анализу конструкционных и функциональных материалов для обоснованного выбора материалов и технологий их обработки для конкретного изделия;;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-31
5	10	<b>Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.</b> 1.1. Дидактическая единица 1. Место и значение ТПП в современном производственном процессе. Стандарты Единой системы ТПП (ЕСТПП). 1.2. Дидактическая единица 2. Основные классификационные признаки систем ТПП. 1.3. Дидактическая единица 3. Классификация систем ТПП по типу производства и конструкционного материала, виду объектов производства и технологических процессов (ТП), степени автоматизации. 1.4. Дидактическая единица 4. Структура и основные элементы технологического процесса изготовления изделий из металлов. Задачи, решаемые ТПП на каждой стадии ТП. Особенности ТПП заготовительного и основного производства.	12	4	4	0	8	20
5	10	<b>Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.</b> 2.1. Дидактическая единица 5. Общие сведения о технологии машиностроения. Основные технологические документы. 2.2. Дидактическая единица 6. Технологичность конструкций, основные показатели технологичности. 2.3. Дидактическая единица 7. Классификация баз. Основные технологические принципы и правила. 2.4. Дидактическая единица 8. Основные типы технологического оборудования и оснастки, инструмент и основные методы обработки поверхностей. 2.5. Дидактическая единица 9. Проектирование маршрутной и операционной технологии.	38	18	6	12	20	20
5	10	<b>Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).</b> Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП). 3.1. Дидактическая единица 10. Основные предпосылки для разработки и внедрения АСТПП. Основные принципы и направления развития АСТПП. Состав и структурное построение АСТПП. 3.2. Дидактическая единица 11. Классификация технологической информации в АСТПП. Структура описания технологических объектов и хранения информации в АСТПП. 3.3. Дидактическая единица 12. Принципы построения и функционирования информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПСТН).	16	8	8	0	8	20
5	10	<b>Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.</b> 4.1. Дидактическая единица 13. Основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП. Группирование деталей отрасли. 4.2. Дидактическая единица 14. Общие положения систем кодирования технологической информации. Принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	17	9	4	5	8	20
5	10	<b>Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.</b> 5.1. Дидактическая единица 15. Особенности автоматизированного проектирования ТП. Основные элементы и этапы задачи автоматизированного проектирования ТП. Общая схема автоматизированного проектирования ТП. Классификация методов автоматизированного проектирования ТП. 5.2. Дидактическая единица 16. Понятие о таблицах соответствий. Выбор и оптимизация технологических решений с помощью таблиц соответствий. Особенности оптимизации технологических процессов в АСТПП. 5.3. Дидактическая единица 17. Проектирование технологических процессов методом адресации: адресация к комплексной детали; проектирование технологического маршрута обработки, операционной технологии и технологических переходов. Проектирование ТП методом синтеза. 5.4. Дидактическая единица 18. Современные автоматизированные системы ТПП, применяемые в машиностроении.	61	12	12	0	49	20
<b>Всего за 10 семестр</b>			144	51	34	17	93	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	51	34	17	93	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.	Занятие 1. Рассматриваются основные типы станочного оборудования, оснастки, режущего инструмента, их характеристика и возможности.	2
2		Занятие 2. Рассмотрение примеров различных форм технологических документов и правил их заполнения. Типовые примеры проектирования маршрутной и операционной технологии	2
3		Занятие 3. Выдача домашнего задания №1. Обсуждение конкретных вопросов по заданию.	2
4		Занятие 4. Рассмотрение типовых примеров расчета межоперационных припусков табличным способом и методом академика Кована. Консультации по ДЗ №1.	2

5		Занятие 5. Выдача домашнего задания №2. Обсуждение конкретных вопросов по заданию. Консультации по ДЗ №1.	2
6		Занятие 7. Сдача домашних заданий №1 и №2 студентами и их защита.	2
7	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.	Занятие 6. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения. Выдача домашнего задания №3. Обсуждение конкретных вопросов по заданию.	3
8		Занятие 8. Сдача домашнего задания №3 студентами и его защита.	2
Всего за 10 семестр			17

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.	1.1. Дидактическая единица 1. Место и значение ТПП в современном производственном процессе. Стандарты Единой системы ТПП (ЕСТПП)	2
2		1.2. Дидактическая единица 2. Основные классификационные признаки систем ТПП.	2
3		1.3. Дидактическая единица 3. Классификация систем ТПП по типу производства и конструкционного материала, виду объектов производства и технологических процессов (ТП), степени автоматизации.	2
4		1.4. Дидактическая единица 4. Структура и основные элементы технологического процесса изготовления изделий из металлов. Задачи, решаемые ТПП на каждой стадии ТП. Особенности ТПП заготовительного и основного производства.	2
5	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.	2.1. Дидактическая единица 5. Общие сведения о технологии машиностроения. Основные технологические документы.	2
6		2.2. Дидактическая единица 6. Технологичность конструкций, основные показатели технологичности.	4
7		2.3. Дидактическая единица 7. Классификация баз.	4
8		2.4. Дидактическая единица 8. Основные типы технологического оборудования и оснастки, инструмент и основные методы обработки поверхностей.	4
9		2.5. Дидактическая единица 9. Проектирование маршрутной и операционной технологии.	6
10	Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).	3.1. Дидактическая единица 10. Основные предпосылки для разработки и внедрения АСТПП. Основные принципы и направления развития АСТПП. Состав и структурное построение АСТПП.	3
11		3.2. Дидактическая единица 11. Классификация технологической информации в АСТПП. Структура описания технологических объектов и хранения информации в АСТПП.	3
12		3.3. Дидактическая единица 12. Принципы построения и функционирования информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПСТН).	2
13	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.	4.1. Дидактическая единица 13. Основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП. Группирование деталей отрасли.	4
14		4.2. Дидактическая единица 14. Общие положения систем кодирования технологической информации. Принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей.	4

		Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	
15	Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.	5.1. Дидактическая единица 15. Особенности автоматизированного проектирования ТП. Основные элементы и этапы задачи автоматизированного проектирования ТП. Общая схема автоматизированного проектирования ТП. Классификация методов автоматизированного проектирования ТП.	12
16		5.2. Дидактическая единица 16. Понятие о таблицах соответствий. Выбор и оптимизация технологических решений с помощью таблиц соответствий. Особенности оптимизации технологических процессов в АСТПП.	12
17		5.3. Дидактическая единица 17. Проектирование технологических процессов методом адресации: адресация к комплексной детали; проектирование технологического маршрута обработки, операционной технологии и технологических переходов.	12
18		5.4. Дидактическая единица 18. Современные автоматизированные системы ТПП, применяемые в машиностроении.	13
Всего за 10 семестр			93

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>10</b>						ДР				ДР	ОС			ДЗ	ОС, ДЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Схиртладзе. . Технологические процессы в машиностроении. М.: Высш. шк., 2007, 15 экз.
2. А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов. М.: Академия, 2007, 15 экз.
3. В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин. . Материаловедение и технология конструкционных материалов. М.: Академия, 2009, 20 экз.
4. В. И. Краснов, В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Проектирование технологических процессов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 98 экз.
5. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 63 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. T-Flex.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. T-Flex.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-31 способен разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса крылатых ракет с применением новых материалов и средств автоматизации технологических процессов в соответствии с единой системой конструкторской документации на базе современных программных комплексов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с частью технологии машиностроения, предметом исследования которой являются: виды обработки; выбор заготовок; качество обрабатываемых поверхностей; точность обработки и припуски на нее; базирование заготовок; способы механической обработки поверхностей; методы изготовления типовых деталей; конструирование приспособлений. • с частью автоматизации производства, предметом которой являются: основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП, которая является составной единицей автоматизированной системы управления предприятиями, группирование деталей отрасли, общие положения систем кодирования технологической информации, принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей, методы и системы описания технологических объектов, кодирование деталей типа тел вращения, автоматизированное проектирование ТП.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.		
1.1. Дидактическая единица 1. Место и значение ТПП в современном производственном процессе. Стандарты Единой системы ТПП (ЕСТПП)	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	2
1.2. Дидактическая единица 2. Основные классификационные признаки систем ТПП.		2
1.3. Дидактическая единица 3. Классификация систем ТПП по типу производства и конструкционного материала, виду объектов производства и технологических процессов (ТП), степени автоматизации.		2
1.4. Дидактическая единица 4. Структура и основные элементы технологического процесса изготовления изделий из металлов. Задачи, решаемые ТПП на каждой стадии ТП. Особенности ТПП заготовительного и основного производства.		2
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.		
2.1. Дидактическая единица 5. Общие сведения о технологии машиностроения. Основные технологические документы.	А. Г. Схиртладзе. . Технологические процессы в машиностроении: М.: Высш. шк., 2007 (2, 18)	2
2.2. Дидактическая единица 6. Технологичность конструкций, основные показатели технологичности.	В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин. . Материаловедение и технология конструкционных материалов: М.: Академия, 2009 (11-17) В. И. Краснов, В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Проектирование технологических процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1-3)	4
2.3. Дидактическая единица 7. Классификация баз.		4
2.4. Дидактическая единица 8. Основные типы технологического оборудования и оснастки, инструмент и основные методы обработки поверхностей.		4
2.5. Дидактическая единица 9. Проектирование маршрутной и операционной технологии.		6
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).		
3.1. Дидактическая единица 10. Основные предпосылки для разработки и внедрения АСТПП. Основные принципы и направления развития АСТПП. Состав и структурное построение АСТПП.	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	3
3.2. Дидактическая единица 11. Классификация		3

технологической информации в АСТПП. Структура описания технологических объектов и хранения информации в АСТПП.	Устинова, 2018 (2) А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов: М.: Академия, 2007 (1, 3-6)	
3.3. Дидактическая единица 12. Принципы построения и функционирования информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПСТН).		2
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.		
4.1. Дидактическая единица 13. Основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП. Группирование деталей отрасли.	В. И. Краснов, В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Проектирование технологических процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (4)	4
4.2. Дидактическая единица 14. Общие положения систем кодирования технологической информации. Принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3) А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов: М.: Академия, 2007 (1, 3-6)	4
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.		
5.1. Дидактическая единица 15. Особенности автоматизированного проектирования ТП. Основные элементы и этапы задачи автоматизированного проектирования ТП. Общая схема автоматизированного проектирования ТП. Классификация методов автоматизированного проектирования ТП.	А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов: М.: Академия, 2007 (2, 7) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3-6)	12
5.2. Дидактическая единица 16. Понятие о таблицах соответствий. Выбор и оптимизация технологических решений с помощью таблиц соответствий. Особенности оптимизации технологических процессов в АСТПП.		12
5.3. Дидактическая единица 17. Проектирование технологических процессов методом адресации: адресация к комплексной детали; проектирование технологического маршрута обработки, операционной технологии и технологических переходов.		12
5.4. Дидактическая единица 18. Современные автоматизированные системы ТПП, применяемые в машиностроении.		13
Итого по разделу 5		49

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов к дифференцированному зачету состоит из 40 единиц по всем 5 разделам дисциплины. Вопросы к дифференцированному зачету входят в УМК дисциплины.

#### Устный опрос студентов

На практическом занятии проводится опрос знаний студентов по рассмотренным ранее разделам курса. По итогам посещаемости занятий и ответам на вопросы по материалам конкретных разделов ставится оценка по текущей аттестации. Положительный ответ на один из двух заданных вопросов по теме раздела или активное обсуждение в процессе дискуссии является критерием получения текущей аттестации.

#### Домашнее задание

Комплект домашних заданий входят в состав УМК дисциплины

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит 1 задачу.

Критерии оценивания:

- правильное решение 1 задачи – 5 баллов,
- Основаниями для снижения количества баллов за одну задачу в диапазоне от 5 до 1 являются:
- небрежное выполнение - не менее 0,5 балла,
  - низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках) - не менее 0,5 балла,
  - арифметические ошибки при расчетах - не менее 0,5 балла.
  - нерациональное принятие решения при многовариантности построения маршрутной и операционной технологий обработки детали - не менее 0,5 балла.
  - ошибки при кодировании геометрического образа детали - не менее 0,5 балла
- Домашнее задание считается принятым, если его балльная оценка больше 2,5 баллов.

#### Дифференцированный зачет

Итоговый дифференцированный зачет студенту выставляется на основании выполнения следующих мероприятий:

- сдачи всех домашних заданий;
- положительного ответа на 2 вопроса из перечня вопросов к зачету

Оценка за дифференцированный зачет:

«зачет-отлично» - полный ответ на оба вопроса и возможные дополнительные вопросы;

«зачет-хорошо» - незначительные замечания на ответы по обоим вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

«зачет-удовлетворительно» - неполные ответы на оба вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

«не зачтено» - неполный ответ на основной вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.



КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-31	
5	10	Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.	12	4	4	0	8	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
5	10	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.	38	18	6	12	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание, Устный опрос студентов
5	10	Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).	16	8	8	0	8	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
5	10	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.	17	9	4	5	8	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание, Устный опрос студентов
5	10	Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.	61	12	12	0	49	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Устный опрос студентов
Всего за 10 семестр			144	51	34	17	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	



## Критерии оценивания

### ПСК-31

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Оперативное время – это
- № 2 Групповой технологический процесс - это
- № 3 Технологическая база – это
- № 4 Что являются основными этапами ТПП?
- № 5 Какие подходы используются при проектировании ТП методом аналога?
- № 6 Для сокращения количества рассматриваемых вариантов при автоматизированном проектировании оптимального ТП в настоящее время, используются три основных направления
- № 7 Что такое этап при автоматизированном проектировании ТП методом синтеза?
- № 8 Какие задачи решаются в настоящее время в рамках системы CALS?
- № 9 Отрицательный коэффициент адресации Ка определяет ...
- № 10 Состояние поверхности в рамках АСТПП – это

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 В каких технологических картах прописана последовательность выполнения переходов?

А. Карта эскизов

Б. Маршрутная карта

В. Операционная карта

Г. Карта переходов

- № 2 Сколько степеней свободы лишает деталь установочная база?

А. 1

Б. 2

В. 3

Г. 6

- № 3 При какой схеме механической обработки достигается наибольшая точность отверстия?

А. Сверление – развертывание - зенкерование

Б. Сверление – зенкерование – развертывание

В. Зенкерование – сверление – развертывание

Г. Развертывание – сверление – зенкерование

- № 4 Технологичность конструкции подразделяют на три типа (укажите лишнее).

А. Производственная.

Б. Эксплуатационная.

В. Ремонтная.

Г. Конечная.

- № 5 Для единичного производства характерно использование:
- А. Обрабатывающие центры.
  - Б. Станки с ЧПУ.
  - В. Универсальные станки.
  - Г. Станки - агрегаты.
- № 6 Какая из предложенных компьютерных систем не используется при функционировании АСТПП?
- А. CAD
  - Б. CAM
  - В. PDM
  - Г. TRP
- № 7 Какая задача не является функцией «Подсистемы проектирования технологических процессов» АСТПП?
- А. Проектирование средств технологического оснащения.
  - Б. Расчет режимов обработки и техническое нормирование.
  - В. Разработка программ для станков с ЧПУ.
  - Г. Выбор технологических баз и схем обработки.
- № 8 Какая технологическая информация не является условно-постоянной при автоматизированном проектировании ТП?
- А. Сведения об оборудовании.
  - Б. Сведения о средствах технического оснащения.
  - В. Отраслевые и государственные стандарты.
  - Г. Размер партии изделий.
- № 9 Какая задача не решается с помощью конструкторско-технологических кодов (КТК) в рамках АСТПП?
- А. Группирование деталей по различным признакам.
  - Б. Проектирование технологического маршрута.
  - В. Выбор заготовки.
  - Г. Определение типа производства.
- № 10 Какой метод используется при автоматизированном проектировании ТП?
- А. Метод декомпозиции.
  - Б. Метод комбинирования.

В. Метод конструкторско-технологического проектирования.

Г. Метод адресации.