

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СТО ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки \_\_\_\_\_ 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей \_\_\_\_\_

Специализация/профиль/программа подготовки \_\_\_\_\_ Проектирование технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ Специалистет \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_ А Ракетно-космической техники \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ \_\_\_\_\_

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ \_\_\_\_\_

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	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ \_\_\_\_\_  
Портнов Сергей Владимирович, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ \_\_\_\_\_  
Иванов Олег Анатольевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СТО ИНТЕГРИРОВАННОГО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО 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-5.1 — Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения

ПСК-5.2 — Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ

ПСК-5.3 — Способен выполнять расчеты на прочность

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-5.1**

*знания:*

Методики выбора средств технологического оснащения и расчета параметров технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности;;

*умения:*

Выполнять выбор средств технологического оснащения и расчет параметров технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности;;

*навыки:*

Применение методик выбора средств технологического оснащения и расчета параметров технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности..

### **ПСК-5.2**

*знания:*

- способность демонстрировать знание систем управления качеством продукции, проектирования и технологических процессов;

- способность демонстрировать знание методов оценки качества и сертификации деталей после операций механической обработки;

*умения:*

- владеть специфическими методами производства, сборки и контроля качества специальных изделий, особенностями специальной технологии;

- владеть методами оценки технологичности конструкций, стоимости и себестоимости производства;

*навыки:*

-владеть методиками статистической и экспертной оценки качества;

- владеть методами пооперационного и выходного контроля качества деталей образцов вооружения после механической обработки.

### **ПСК-5.3**

*знания:*

Основные положения, методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях и определению приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;

*умения:*

Провести анализ различных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и на основе анализа прогнозируемых последствий выбрать оптимальный вариант решения проблемы;

*навыки:*

Навыки решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СТО ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ, СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ**.

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:

- ПСК-5.1 — Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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-5.1	ПСК-5.2	ПСК-5.3
5	10	Раздел 1. Введение в инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств. 1.1 Классификация режущего инструмента. Применяемый материал. 1.2 Составные элементы инструмента (пластины, державки, крепеж).	32	8	4	4	24	30	30	30
5	10	Раздел 2. Особенности применения инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп и типов производств. 2.1 Особенности установки и закрепления режущего инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп. 2.2 Приспособления и устройства автоматизации (револьверные головки, инструментальные магазины и накопители).	48	18	10	8	30	30	30	30
5	10	Раздел 3. Принципы и схемы построения систем инструментального обеспечения интегрированного производства. 3.1 Разработка принципов снижения расходов на инструмент.	28	8	3	5	20	40	40	40
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств.	Классификация режущего инструмента. Применяемый материал.	2
2		Составные элементы инструмента (пластины, державки, крепеж).	2
3	Раздел 2. Особенности применения инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп и типов производств.	Особенности установки и закрепления режущего инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп.	4
4		Приспособления и устройства автоматизации (револьверные головки, инструментальные магазины и накопители).	4
5	Раздел 3. Принципы и схемы построения систем инструментального обеспечения интегрированного производства.	Разработка принципов снижения расходов на инструмент.	5
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. Введение в инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств.	Оформление отчета по практическим занятиям.	8
2		.Подготовка к практическим занятиям. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	16
3	Раздел 2. Особенности применения инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп и типов производств.	Подготовка к практическим занятиям.	14
4		Оформление отчета по практическим занятиям.	16
5	Раздел 3. Принципы и схемы построения систем инструментального обеспечения интегрированного производства.	Подготовка к практическим занятиям.	10
6		Оформление отчета по практическим занятиям.	10
Всего за 10 семестр			74

#### 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
10	КПос	КПос	КПос	Отч. по ПЗ, КПос	КПос	ДР	КПос	КПос	Отч. по ПЗ, КПос	ДР	КПос	КПос	КПос	КПос	Отч. по ПЗ, КПос	ДР	Вопр.Диф.Зач, КПос, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- 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;
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- 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. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка. Москва: Флинта, 2017, эл. рес.
2. А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка. М.: Флинта, 2017, эл. рес.
3. Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. А. Кирсанов. . Режущий инструмент. Москва: Машиностроение, 2014, эл. рес.
4. О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. О. М. Балла. . Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
6. Ю. И. Кижняев. . Режущий инструмент. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
7. Ю. М. Панкратов. . САПР режущих инструментов. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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:

не требуется.

### 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.

### **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 **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СТО ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**. Дисциплина реализуется на факультете **Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова** кафедрой **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-5.1 Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения;

ПСК-5.2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ;

ПСК-5.3 Способен выполнять расчеты на прочность.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с инструментальными системами и сто интегрированного машиностроительного производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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.
<b>Раздел 1. Введение в инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств.</b>		
Оформление отчета по практическим занятиям.	Ю. И. Кижняев. . Режущий инструмент: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1) А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Москва: Флинта, 2017 (3-5)	8
.Подготовка к практическим занятиям. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,7)	16
Итого по разделу 1		24
<b>Раздел 2. Особенности применения инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп и типов производств.</b>		
Подготовка к практическим занятиям.	Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. А. Кирсанов. . Режущий инструмент: Москва: Машиностроение, 2014 (12) О. М. Балла. . Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (5)	14
Оформление отчета по практическим занятиям.	А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Москва: Флинта, 2017 (2, 3, 10)	16
Итого по разделу 2		30
<b>Раздел 3. Принципы и схемы построения систем инструментального обеспечения интегрированного производства.</b>		
Подготовка к практическим занятиям.	О. М. Балла. . Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (7)	10
Оформление отчета по практическим занятиям.	Ю. М. Панкратов. . САПР режущих инструментов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5) А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: М.: Флинта, 2017 (10)	10
Итого по разделу 3		20

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

#### Контроль посещаемости

На каждом лекционном и практическом занятии преподавателем производится контроль посещаемости занятий студентами группы. Результаты контроля заносятся в журнал посещаемости, после чего данная информация переносится на платформу курса в Moodle.

#### Отчет по практическому заданию

Критерии и шкалы оценивания результатов по индивидуальному практическому заданию:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании к индивидуальному практическому заданию. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету составляются на основе рабочей программы дисциплины и охватывают ее разделы и темы. Они должны целостно отражать объем проверяемых теоретических и практических знаний. Вопросы носят равноценный характер. Формулировки вопросов должны быть четкими, краткими, понятными, исключающими двойное толкование. Количество вопросов в перечне должно превышать количество вопросов, необходимых для составления зачетных листов. На основе разработанного и объявленного студентам перечня вопросов к дифференцированному зачету составляются опросные листы, содержание которых до студентов не доводится. Перечень вопросов для дифференцированного зачета располагается в УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

На дифференцированном зачете студенту предоставляются 3 вопроса по всем разделам курса, время на подготовку ответов 45 минут.

Критерии и шкалы оценивания дифференцированного зачета:

1. Шкала оценивания: «зачтено-отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

Уровень освоения компетенций: Высокий

2. Шкала оценивания: «зачтено-хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы.

Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

Уровень освоения компетенций: Повышенный

3. Шкала оценивания: «зачтено-удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы.

Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.

Уровень освоения компетенций: Пороговый

4. Шкала оценивания: «не зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Уровень освоения компетенций: Компетенции не сформированы.

Паспорт фонда оценочных средств

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-5.1	ПСК-5.2	ПСК-5.3	
5	10	Раздел 1. Введение в инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств.	32	8	4	4	24	30	30	30	Отчет по практическому заданию, Контроль посещаемости
5	10	Раздел 2. Особенности применения инструмента на станках с ЧПУ различных технологических групп и типов производств.	48	18	10	8	30	30	30	30	Отчет по практическому заданию, Контроль посещаемости
5	10	Раздел 3. Принципы и схемы построения систем инструментального обеспечения интегрированного производства.	28	8	3	5	20	40	40	40	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету, Контроль посещаемости
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	

## Оценочные материалы по дисциплине ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СТО ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**ПСК-5.1 - Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения**

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какая конструкторская документация *не может* быть разработана на основании общего сборочного чертежа узла изделия?

1. Чертежи отдельных деталей.
2. Сборочные чертежи подузлов.
3. Спецификация.
4. Карты технологического процесса.

- № 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Известно, что формирование конструкторской 3D-модели изделия включает несколько этапов: подготовительный, моделирование и создание конструкторской документации на основе модели.

Определите действия, которые входят в эти этапы.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Этапы формирования конструкторской 3D-модели изделия	Состав действия
--	-----------------

- |  |  |
|--|--|
| а. Подготовительный                      | 1. Составление технического задания  |
| б. Моделирование                         | 2. Анализ конструкторско-технологической документации на изделие                             |
|  | 3. Создание эскиза   |
|  | 4. Определение технических требований к модели   |
|  | 5. Создание базовой формы модели   |
|  | 6. Моделирование базовой формы   |
| в. Создание конструкторской документации | 7. Детализация и текстурирование модели  |
|  | 8. Финальная проверка и экспорт модели   |
|  | 9. Разработка чертежей деталей, спецификаций и сборочного чертежа на основе 3D-модели        |
|  | 10. Создание общей сборки и подгонка всех компонентов изделия на основе 3D-модели            |
|  | 11. Использование ассоциативных видов трёхмерных моделей (разрезы, сечения, местные разрезы) |

- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте вид документации ее составу.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Документация	Классификационный признак
--------------	---------------------------

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| а. Конструкторский эскиз | 1. Эскиз изделия после проведения технологической операции |
| б. Чертёж                | 2. Детальное изображение детали с размерами и допусками    |
| в.                       | 3. Последовательность операций и режимы                    |

- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Определите, что *не относится* к средствам технологического оснащения?
1. Конструкторская документация на средства технологического оснащения.
  2. Технологическая оснастка (в том числе инструменты и средства контроля).
  3. Средства механизации и автоматизации технологических процессов.
  4. Технологическое оборудование.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой документ содержит информацию о допусках и посадках проектируемого изделия?
1. Эскиз.
  2. Чертёж.
  3. Операционный лист.
  4. Спецификация.
- № 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Для каких целей на машиностроительных предприятиях выпускается конструкторская документация?
- № 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Известно, что конструкторская документация разрабатывается в соответствии с государственными и международными стандартами и включает в себя такие документы как сборочные и детализовочные чертежи изделий. Опишите, что туда входит.
- № 8 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите порядок разработки конструкторско-технологической документации.
1. Разработка чертежа.
  2. Создание эскиза.
  3. Составление операционной карты.
  4. Составление маршрутной карты.
  5. Составление карты эскизов.
- Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.
- № 9 Прочитайте текст и установите последовательность  
Определите последовательность проектирования станочного приспособления.
1. Выбор баз и способа базирования заготовки.
  2. Выбор способа установки приспособления на станке.
  3. Выбор контактного элемента, силового механизма и привода.
  4. Выбор точки приложения и направления зажимного усилия.
  5. Выбор направляющих элементов для инструмента.
- Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какая конструкторская документация может быть разработана на основании сборочного чертежа подузла изделия?

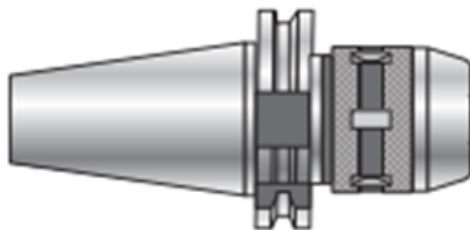


1. Общий сборочный чертеж.
  2. Спецификация на сборочный чертеж подузла изделия.
  3. Спецификация на общий сборочный чертеж.
  4. Чертежи отдельных деталей.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие документы входят в комплект технологической документации?
1. Маршрутная карта.
  2. Операционная карта.
  3. Карта эскизов на операцию.
  4. Чертёж изделия.
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Графические документы включают в себя:
1. Сборочный чертёж, габаритный, монтажный, упаковочный чертёж, чертёж общего вида.
  2. Различные планы и схемы.
  3. Операционные карты технологического процесса.
  4. Документы, касающиеся сведений о подъёмно-транспортном оборудовании.

**ПСК-5.2 - Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ**

- № 1 Прочитайте текст и установите соответствие
- На рисунке представлен фрезерный патрон В250, а в таблице ниже, различные схемы инструментальных наладок к нему.

**В250**



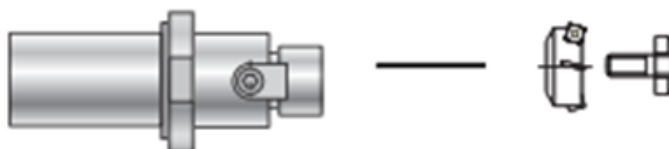
Определите соответствие между вариантом инструментальной наладки и названием патрона или оправки к ней.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Варианты инструментальных наладок для патрона В250**

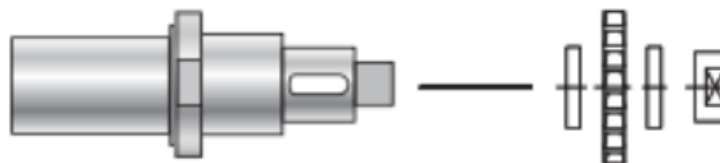
**Название**

а.



1. Цанговый патрон

b.



2.  
Сверлильный  
патрон

c.



3. Оправки  
для дисковых  
фрез

d.



4. Оправки  
для насадных  
торцевых  
фрез

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Для закрепления каких форм заготовок применяется на токарном станке трёхкулачковый патрон как средство технологического оснащения?

1. Круглой формы.
2. Шестигранной формы.
3. Фасонной формы.
4. Квадратного сечения.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие элементы *не окажут* влияния на ослабление резьбовых соединений станочных приспособлений?

1. Высокие гайки.
2. Пружинные шайбы.
3. Плоские шайбы.
4. Штифты.

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Назовите основные причины возникновения постоянных и переменных систематических погрешностей, возникающих во время обработки деталей на станках.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы механической обработки ступени вала (на ступицу в последующем будет установлено зубчатое колесо с передачей момента вращения через шпонку).

1. Фрезерование шпоночного паза.

2. Термообработка поверхности.
3. Чистовое точение.
4. Черновое точение.
5. Шлифование.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Для получения центровых отверстий в торцах цилиндрических заготовок используют...

1. Центровые свёрла.
2. Цилиндрические свёрла.
3. Спиральные свёрла.
4. Конические зенковки.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Получистовое точение позволяет улучшить шероховатость обрабатываемой поверхности до...

1.  $R_a = 40$  мкм.
2.  $R_a = 6,3$  мкм.
3.  $R_a = 1,6$  мкм.
4.  $R_a = 0,4$  мкм.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Для какого вида механической обработки заготовки применяют абразивный инструмент?

1. Точение.
2. Фрезерование.
3. Стругание.
4. Шлифование.

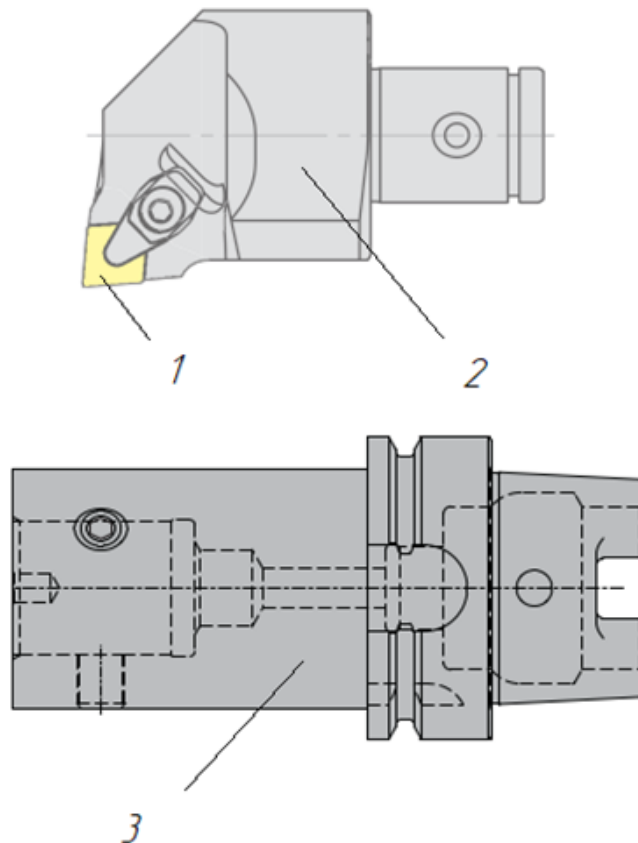
№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Определите, какие режимы резания необходимо учитывать во время разработки инструментальных систем?

1. Скорость резания.
2. Подача.
3. Глубина резания.
4. Температура заготовки при резании.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

На рисунке представлена инструментальная система для наружной токарной обработки деталей.



Соотнесите позиции на рисунке названиям компонентов инструментальной системы.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Номер позиции на рисунке	Название компонента
а. 1	1. Резцовая головка
б. 2	2. Держатель
с. 3	3. Инструментальная сменная пластина

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Определите последовательность разработки приведенных этапов технологического процесса изготовления детали авиационного двигателя.

1. Выбор способа изготовления заготовки.
2. Анализ чертежа и технических требований.
3. Составление операционных карт.
4. Разработка маршрутной карты.
5. Разработка операционных эскизов.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сформулируйте основные цели механической обработки изделий.

**ПСК-5.3 - Способен выполнять расчеты на прочность**

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что прижимает заготовку в гидравлических зажимных устройствах?

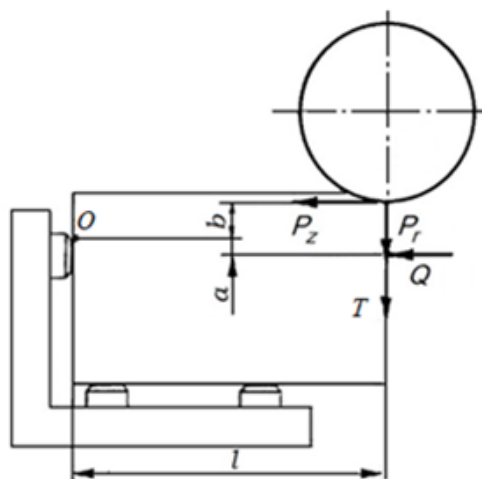
1. Атмосферное давление.
  2. Избыточное атмосферное давление.
  3. Постоянные магниты.
  4. Давление жидкости.
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Что прижимает заготовку в вакуумных зажимных устройствах?
1. Атмосферное давление.
  2. Избыточное атмосферное давление.
  3. Давление жидкости.
  4. Постоянные магниты.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какой зажимной механизм применяется для закрепления тонкостенных, малоустойчивых заготовок?
1. Клиновой.
  2. Клиноплунжерный.
  3. Цанговый.
  4. Цепной.
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Ниже приведена схема и уравнение для определения величины зажимного усилия  $Q$  удерживающего заготовку на операции фрезерования.

Установите соответствие между величинами, входящими в формулу для расчета  $Q$  соответствующим названиям этих величин.

К позициям на левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Зажимное усилие  $Q$**



$$Q = \frac{K \cdot (P_z \cdot b + P_r \cdot l)}{a + (f \cdot l)}$$

**Название символа**

1. Коэффициент трения между заготовкой и зажимными устройствами.
2. Радиальная сила, направленная по радиусу.
3. Расстояние от точки проворота заготовки  $O$  до нижней точки режущей кромки фрезы.
4. Сила касательная к траектории движения режущей кромки фрезы.
5. Расстояние от места приложения зажимного усилия до точки возможного проворота заготовки.
6. Длина заготовки.
7. Коэффициент надежности закрепления.

a.  $K$

b.  $P_z$

- c. *b*
- d. *Pr*
- e. *l*
- f. *a*
- g. *f*

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Определите последовательность расчёта силы закрепления заготовки в станочном приспособлении.

1. *Определение величины теоретической силы закрепления.* Для надёжности зажима заготовки найденное значение сил резания умножают на коэффициент запаса.

2. *Составление расчётного уравнения.*

По принятой расчётной схеме устанавливают направления возможного перемещения или поворота заготовки под действием сил и моментов резания, определяют величину проекций всех сил на направление перемещения и составляют уравнения сил и моментов.

3. *Определение значений параметров, входящих в расчётное уравнение.*

В уравнениях используют такие группы параметров, как коэффициент надёжности закрепления, силы и моменты резания, коэффициенты трения и конструктивные размеры.

4. *Разработка расчётной схемы.*

На схеме базирования заготовки изображают все действующие на неё силы: силы и моменты резания, зажимные усилия, реакции опор и силы трения в местах контакта заготовки с опорными и зажимными элементами. Схему составляют для наиболее неблагоприятного местоположения режущего инструмента по длине обрабатываемой поверхности.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В практике проектирования и расчета зажимных устройств станочных приспособлений важная роль отводится силовым механизмам. Опишите какие бывают и из чего состоят.

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Определите последовательность этапов проведения прочностного расчёта станочного приспособления.

1. *Выбор силового привода и расчёт его параметров.*

По найденному значению силы закрепления определяют тип и конструкцию зажимного механизма с учётом типа производства, конфигурации заготовки и выбранной компоновки приспособления.

2. *Расчёт требуемой силы закрепления.*

Определяют все силы, действующие на заготовку (силы резания, инерции, тяжести), составляют расчётную схему, на основе которой находят требуемую силу закрепления, решая уравнения равновесия.

3. *Разработка сборочного чертежа приспособления* на основе конструктивной схемы и выполненных расчётов зажимных устройств и механизированных приводов, а также прочностных расчётов отдельных деталей.

4. *Расчёт деталей приспособления на прочность.*

Проверка выполняется по наиболее опасным сечениям и самым нагруженным элементам.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите особенности составления расчетной схемы для определения величины зажимного усилия

заготовки в станочном приспособлении.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие зажимные механизмы обладают наибольшим быстродействием? Выберите 3 из списка ниже.

1. Винтовой механизм.
2. Рычажный механизм.
3. Эксцентриковый механизм.
4. Клиноплунжерный механизм.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Определите, что относится к разновидностям нагрузок при проектировании техоснастки.

1. Сила.
2. Момент.
3. Давление.
4. Крутящий момент.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К какому виду моделей *нельзя* отнести формулу?

1. Смешанный.
2. Абстрактный.
3. Формализованный.
4. Знаковый.

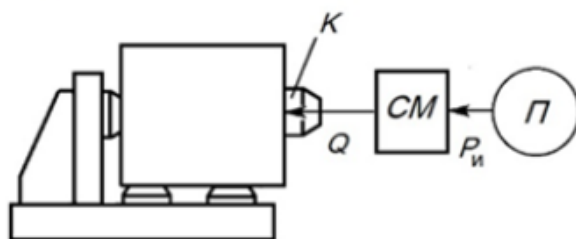
№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите схемы приведенных зажимных устройств описанию их конструктивных особенностей.

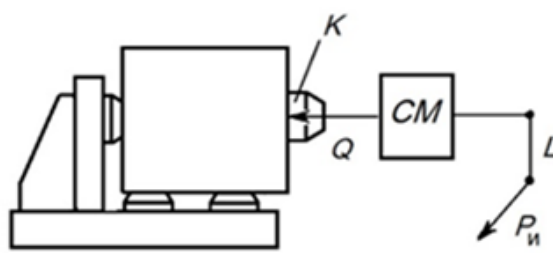
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

#### Схемы зажимных устройств

а.



б.



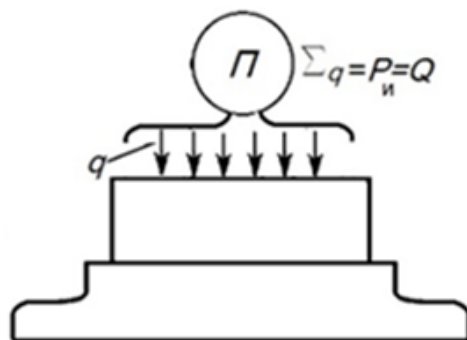
#### Описание

1. К этой группе относятся зажимные устройства, имеющие в своем составе силовой механизм и привод, который обеспечивает перемещение контактного элемента и создает исходное усилие  $P_{и}$  преобразуемое силовым механизмом в зажимное усилие  $Q$ .

2. К этой группе относятся зажимные устройства, которые в своем составе не имеют силового механизма, а используемые приводы лишь условно можно называть приводами, так как они не вызывают перемещений элементов зажимного устройства и

только создают зажимное усилие  $Q$ .

с.



3. В эту группу входят зажимные устройства, состоящие лишь из силового механизма, который приводится в действие непосредственно рабочим, прилагающим исходное усилие  $P_{\text{и}}$  на плече  $L$ .