

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

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	Специалитет
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	
2	4	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	экз.
3	5	2	72	68	34	17	17	4	0	0	4	диф. зач.
ВСЕГО		5	180	136	68	34	34	44	0	0	44	

*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 составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО \_\_\_\_\_  
ВООРУЖЕНИЯ

Портнов Сергей Владимирович, к.т.н., доцент, 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 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

## **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-5.4/24 — Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-5.1**

*знания:*

Основные методы подготовки конструкторской документации на узлы и детали специзделий, а также необходимых средств техоснастки;

*умения:*

Владеет основными методами подготовки конструкторской документации на узлы и детали специзделий, а также средств техоснастки;

*навыки:*

Применяет методы подготовки конструкторской документации на узлы и детали специзделий, а также средств техоснастки.

## **ПСК-5.2**

*знания:*

Методика действий при разработке технологических процессов изготовления специзделий;

*умения:*

Использовать методику действий при разработке технологических процессов изготовления специзделий;

*навыки:*

Применять методику действий при разработке технологических процессов изготовления специзделий.

## **ПСК-5.4/24**

*знания:*

- Основны методов изготовления деталей по аддитивным технологиям;

- Способен оценить показатели качества деталей, изготовленных методом аддитивного производства;

*умения:*

- Использовать методы изготовления деталей по аддитивным технологиям;

- Способен оценить показатели качества деталей, изготовленных методом аддитивного производства;

*навыки:*

Применение методов изготовления деталей по аддитивным технологиям.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **САМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ НА СТАНКАХ С ЧПУ, САМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СТО ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ ГТД, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ С ЧПУ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ГТД**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- 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-5.4/24 — Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-5.1	ПСК-5.2	ПСК-5.4/24
2	4	<b>Раздел 1. Машиностроительное производство и его характеристики.</b> 1.1 Изделие и его элементы; 1.2 Понятие о производственном и технологическом процессах в машиностроении; 1.3 Структура технологического процесса. Структура операции; 1.4 Типы машиностроительных производств, их характерные признаки и характеристики; 1.5 Формы организации технологических процессов; 1.6 Дифференциация и концентрация операций; 1.7 Последовательность обработки машиностроительных изделий.	24	17	8	5	4	7	5	5	0
2	4	<b>Раздел 2. Технологичность конструкции изделия.</b> 2.1 Понятие о технологичности конструкций и её видах; 2.2 Особенности технологичности конструкции изделий для условий автоматизированных производств; 2.3 Качественная оценка технологичности конструкции изделия; 2.4 Количественная оценка технологичности конструкции изделия; 2.5 Производственная технологичность изделий.	9	6	4	0	2	3	5	5	0
2	4	<b>Раздел 3. Базирование и базы в машиностроении.</b> 3.1 Основные теоретические сведения и определения; 3.2 Классификация баз; 3.3 Базирование призматических деталей; 3.4 Базирование цилиндрических деталей; 3.5 Базирование диска; 3.6 Принципы постоянства и совмещения баз; 3.7 Погрешность установки заготовки; 3.8 Примеры различных схем базирования.	17	10	4	4	2	7	5	5	0
2	4	<b>Раздел 4. Технологические размерные цепи.</b> 4.1. Виды технологических размерных цепей; 4.2. Основные понятия и определения, относящиеся к теории размерных цепей; 4.3. Расчет погрешности замыкающего звена размерной цепи; 4.4. Методы достижения точности замыкающего звена.	7	4	4	0	0	3	5	5	0
2	4	<b>Раздел 5. Заготовки машиностроительных изделий. Припуски на мехобработку.</b> 5.1 Исходные данные для выбора заготовки; 5.2 Рекомендации по выбору метода получения заготовок; 5.3 Припуски на механическую обработку. Классификация припусков; 5.4 Расчет припусков на механическую обработку.	10	6	2	0	4	4	5	5	0
2	4	<b>Раздел 6. Точность обработки заготовок.</b> 6.1 Понятие о точности и погрешности обработки. Точность размеров, геометрической формы, расположения поверхностей; 6.2 Основные факторы, влияющие на точность механической обработки; 6.3 Точность различных методов обработки заготовок. Управление точностью обработки заготовок; 6.4 Погрешности механической обработки и методы их расчета; 6.5 Статистические методы исследования точности обработки.	10	6	6	0	0	4	5	5	0
2	4	<b>Раздел 7. Качество поверхности заготовок и деталей машин.</b> 7.1. Качество поверхности; 7.2. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей; 4.3. Факторы, влияющие на формирование качества поверхностного слоя; 7.4. Шероховатость поверхности.	23	14	4	8	2	9	5	5	0
2	4	<b>Раздел 8. Основы технического нормирования в машиностроении.</b> 8.1 Понятие о технических нормах времени и нормах выработки; 8.2 Методы нормирования; 8.3 Классификация затрат времени на рабочем месте; 8.4 Структура нормы времени и ее элементы; 8.5 Основная формула технологического времени и ее преобразование для различных станочных работ; 8.6.Определение вспомогательного времени; 8.7 Определение времени обслуживания рабочего места; 8.8 Определение подготовительно-заключительного времени; 8.9 Определение времени на отдых и естественные надобности; 8.10 Нормирование работ при многостаночном обслуживании.	8	5	2	0	3	3	5	5	0
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	40	40	0
3	5	<b>Раздел 9. Технология производства корпусных деталей.</b> 1.1 Служебное назначение корпусов; 1.2 Классификация конструкций корпусов; 1.3 Технические требования, предъявляемые к корпусным деталям; 1.4 Материалы корпусных деталей; 1.5 Заготовки корпусных деталей; 1.6 Выбор технологических баз, типовые схемы базирования; 1.7 Особенности технологического процесса обработки корпусных деталей в автоматизированном производстве.	15,6	15	4	5	6	0,6	8	8	0
3	5	<b>Раздел 10. Технология производства валов.</b> 2.1 Служебное назначение деталей-валов, классификация; 2.2 Требования к технологичности конструкции и точности изготовления валов; 2.3 Материалы и заготовки валов; 2.4. Основные схемы базирования; 2.5. Пример типового маршрута изготовления ступенчатого шлицевого вала.	9,6	9	4	2	3	0,6	8	8	0

3	5	<b>Раздел 11. Технология производства втулок и фланцев.</b> 3.1 Особенности конструктивного исполнения, классификация конструкций; 3.2 Основные технологические задачи; 3.3 Материалы и заготовки для втулок и фланцев; 3.4 Основные схемы базирования; 3.5 Типовые маршруты изготовления втулок и фланцев.	10.6	10	4	4	2	0.6	8	8	0
3	5	<b>Раздел 12. Технология производства зубчатых передач.</b> 4.1 Служебное назначение, классификация зубчатых передач; 4.2 Требования к точности и технологичности изготовления зубчатых колес; 4.3 Материалы и заготовки для зубчатых колес; 4.4 Основные схемы базирования; 4.5 Методы формообразования зубчатых колес; 4.6 Типовой маршрут изготовления зубчатого колеса.	12.6	12	4	4	4	0.6	8	8	0
3	5	<b>Раздел 13. Технология производства рычагов.</b> 5.1 Назначение и классификация рычагов, особенности конструкции; 5.2 Требования к точности и технологичности конструкции рычагов; 5.3 Материалы и заготовки рычагов; 5.4 Основные схемы базирования; 5.5 Методы фрезерования плоскостей головок рычагов; 5.6 Типовой маршрут изготовления рычагов.	8.6	8	4	2	2	0.6	8	8	0
3	5	<b>Раздел 14. Технология сборки сборочных процессов.</b> 6.1 Значение сборки при изготовлении машин; 6.2. Основные виды сборочных соединений; 6.3 Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки; 6.4 Организационные формы сборки; 6.5 Основные понятия технологичности сборочных конструкций; 6.6. Выбор метода достижения точности сборки; 6.7 Деление машин на сборочные единицы. Разработка последовательности сборки изделий; 6.8 Особенности технологичности конструкций сборочных единиц в условиях автоматической сборки.	6.4	6	6	0	0	0.4	5	9	0
3	5	<b>Раздел 15. Групповая технология производства типовых деталей.</b> 7.1 Основные понятия, принципы групповой технологии; 7.2 Особенности проектирования группового технологического процесса; 7.3 Разработка маршрута обработки, правила разработки групповой операции.	2.2	2	2	0	0	0.2	5	3	0
3	5	<b>Раздел 16. Методы отделочной обработки.</b> 8.1 Обработка поверхностей полированием; 8.2 Абразивно-жидкостная обработка; 8.3 Притирка поверхностей; 8.4 Хонингование; 8.5 Суперфиниширование.	4.2	4	4	0	0	0.2	5	3	0
3	5	<b>Раздел 17. Аддитивные технологии.</b> 10.1 Основные сведения об аддитивных технологиях; 10.2 Классификация методов аддитивных технологий; 10.3 Особенности проектирования технологических процессов изготовления изделий с применением аддитивных технологий.	2.2	2	2	0	0	0.2	5	5	100
<b>Всего за 5 семестр</b>			72	68	34	17	17	4	60	60	100
<b>Всего по дисциплине</b>			180	136	68	34	34	44	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Машиностроительное производство и его характеристики.	Описание конструктивных элементов и служебного назначения изделия.	2
2		Определение типа и организационной формы производства.	2
3	Раздел 2. Технологичность конструкции изделия.	Анализ технологичности конструкции изделия.	2
4	Раздел 3. Базирование и базы в машиностроении.	Определение рациональной схемы базирования изделия.	2
5	Раздел 5. Заготовки машиностроительных изделий. Припуски на мехобработку.	Выбор метода получения исходной заготовки машиностроительного изделия. Расчет припусков на мехобработку.	4
6	Раздел 7. Качество поверхности заготовок и деталей машин.	Выбор технологического оборудования с учетом требований по точности изготовления изделия.	2
7	Раздел 8. Основы технического нормирования в машиностроении.	Расчет норм времени на изготовление изделия.	3
<b>Всего за 4 семестр</b>			17
8	Раздел 9. Технология производства корпусных деталей.	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления корпусных деталей.	6
9	Раздел 10. Технология производства валов.	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления деталей машиностроительных изделий типа тел вращения – валов.	3
10	Раздел 11. Технология производства втулок и	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления деталей машиностроительных	2

	фланцев.	изделий типа тел вращения – втулок и фланцев.	
11	Раздел 12. Технология производства зубчатых передач.	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления зубчатых колес.	4
12	Раздел 13. Технология производства рычагов.	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления рычагов.	2
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Машиностроительное производство и его характеристики.	Изучение чертежей деталей: конструктив, допуски, отклонения, технические требования.	5
2	Раздел 3. Базирование и базы в машиностроении.	Базирование заготовок. Технологические, конструкторские, измерительные базы.	4
3	Раздел 7. Качество поверхности заготовок и деталей машин.	Маршрутный и операционный технологический процесс изготовления детали. Расчет режимов резания.	8
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>17</b>
4	Раздел 9. Технология производства корпусных деталей.	Проектирование технологического оснащения для изготовления корпусной детали.	5
5	Раздел 10. Технология производства валов.	Проектирование технологического оснащения для изготовления деталей машиностроительных изделий типа тел вращения – валов.	2
6	Раздел 11. Технология производства втулок и фланцев.	Проектирование технологического оснащения для изготовления деталей машиностроительных изделий типа тел вращения – втулок и фланцев.	4
7	Раздел 12. Технология производства зубчатых передач.	Проектирование технологического оснащения для изготовления зубчатых колес.	4
8	Раздел 13. Технология производства рычагов.	Проектирование технологического оснащения для изготовления рычагов.	2
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Машиностроительное производство и его характеристики.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	4
2		Подготовка к выполнению лабораторной работы	1
3		Подготовка к выполнению практического задания.	1
4		Оформление отчета.	1
5	Раздел 2. Технологичность конструкции изделия.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	1
6		Подготовка к выполнению практического задания.	1
7		Оформление отчета.	1
8	Раздел 3. Базирование и базы в машиностроении.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	3
9		Подготовка к выполнению практического задания.	1
10		Подготовка к выполнению	2



		лабораторной работы.	
11		Оформление отчета.	1
12	Раздел 4. Технологические размерные цепи.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	3
13	Раздел 5. Заготовки машиностроительных изделий. Припуски на мехобработку.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	1
14		Подготовка к выполнению практического задания.	2
15		Оформление отчета.	1
16	Раздел 6. Точность обработки заготовок.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	4
17	Раздел 7. Качество поверхности заготовок и деталей машин.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	2
18		Подготовка к выполнению практического задания.	1
19		Подготовка к выполнению лабораторной работы.	4
20		Оформление отчета.	2
21	Раздел 8. Основы технического нормирования в машиностроении.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	1
22		Подготовка к выполнению практического задания.	1
23		Оформление отчета.	1
Всего за 4 семестр			40
24	Раздел 9. Технология производства корпусных деталей.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.1
25		Подготовка к выполнению практического задания.	0.2
26		Подготовка к выполнению лабораторной работы.	0.2
27		Оформление отчета.	0.1
28	Раздел 10. Технология производства валов.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.1
29		Подготовка к выполнению практического задания.	0.2
30		Оформление отчета.	0.2
31		Подготовка к выполнению лабораторной работы.	0.1
32	Раздел 11. Технология производства втулок и фланцев.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.1
33		Оформление отчета.	0.2
34		Подготовка к выполнению практического задания.	0.2
35		Подготовка к выполнению лабораторной работы.	0.1
36	Раздел 12. Технология производства зубчатых передач.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.1
37		Подготовка к выполнению практического задания.	0.2
38		Оформление отчета.	0.2
39		Подготовка к выполнению лабораторной работы.	0.1
40	Раздел 13. Технология производства рычагов.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.1
41		Подготовка к выполнению практического задания.	0.2
42		Оформление отчета.	0.2
43		Подготовка к выполнению	0.1

		лабораторной работы.	
44	Раздел 14. Технология сборочных процессов.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.4
45	Раздел 15. Групповая технология производства типовых деталей.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.2
46	Раздел 16. Методы отделочной обработки.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.2
47	Раздел 17. Аддитивные технологии.	Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	0.2
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>4</b>

#### 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
4	КПос	КПос	КПос, Отч. по ПЗ	КПос, Отч. по ЛР	КПос, ТекК, Отч. по ПЗ	ДР	КПос	КПос, Отч. по ЛР	КПос, ТекК, Отч. по ПЗ	ДР	КПос	КПос	КПос	КПос, Отч. по ПЗ	КПос, ТекК, Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ	ДР	КПос, Вопр. Экз, Отч. по ПЗ
5	КПос	КПос	КПос	КПос, Отч. по ЛР	КПос, Отч. по ПЗ	ДР	КПос, Отч. по ЛР	КПос, Отч. по ПЗ	КПос	ДР	КПос, Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ	КПос	КПос	КПос	КПос, Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ	ДР	КПос, Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ, Вопр. Диф. Зач. диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- 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;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. . Проектирование технологических процессов в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
5. В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения. Москва: Машиностроение, 2020, эл. рес.
6. В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2020, эл. рес.
7. Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
8. П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 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.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Сверлильные металлорежущие станки;
2. Токарные металлорежущие станки;
3. Фрезерные металлорежущие станки;
4. Проектор.

### **6.4. 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 **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части 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-5.4/24 Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных закономерностей процесса изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**44 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 44 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. Машиностроительное производство и его характеристики.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2020 (2, 3) Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1) А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. . Проектирование технологических процессов в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1)	4
Подготовка к выполнению лабораторной работы		1
Подготовка к выполнению практического задания.		1
Оформление отчета.		1
Итого по разделу 1		7
Раздел 2. Технологичность конструкции изделия.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (5) В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2020 (5)	1
Подготовка к выполнению практического задания.		1
Оформление отчета.		1
Итого по разделу 2		3
Раздел 3. Базирование и базы в машиностроении.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (6) В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2020 (6)	3
Подготовка к выполнению практического задания.		1
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		2
Оформление отчета.		1
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Технологические размерные цепи.		

Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (5) В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2020 (11)	3
Итого по разделу 4		3
Раздел 5. Заготовки машиностроительных изделий. Припуски на мехобработку.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2020 (7, 12) А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (9)	1
Подготовка к выполнению практического задания.		2
Оформление отчета.		1
Итого по разделу 5		4
Раздел 6. Точность обработки заготовок.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (4) В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2020 (16)	4
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Качество поверхности заготовок и деталей машин.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2020 (9,10) А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (7,8) Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4)	2
Подготовка к выполнению практического задания.		1
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4
Оформление отчета.		2
Итого по разделу 7		9
Раздел 8. Основы технического нормирования в машиностроении.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2020 (17) А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (10)	1
Подготовка к выполнению практического задания.		1
Оформление отчета.		1
Итого по разделу 8		3
Раздел 9. Технология производства корпусных деталей.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (11) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11)	0.1
Подготовка к выполнению практического задания.		0.2
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		0.2
Оформление отчета.		0.1

Итого по разделу 9		0.6
Раздел 10. Технология производства валов.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11) Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (12)	0.1
Подготовка к выполнению практического задания.		0.2
Оформление отчета.		0.2
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		0.1
Итого по разделу 10		0.6
Раздел 11. Технология производства втулок и фланцев.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (13) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11)	0.1
Оформление отчета.		0.2
Подготовка к выполнению практического задания.		0.2
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		0.1
Итого по разделу 11		0.6
Раздел 12. Технология производства зубчатых передач.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (15) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11)	0.1
Подготовка к выполнению практического задания.		0.2
Оформление отчета.		0.2
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		0.1
Итого по разделу 12		0.6
Раздел 13. Технология производства рычагов.		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11) Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (14)	0.1
Подготовка к выполнению практического задания.		0.2
Оформление отчета.		0.2
Подготовка к выполнению лабораторной работы.		0.1
Итого по разделу 13		0.6
Раздел 14. Технология сборочных процессов.		
Подготовка к лекциям. Изучение	А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (15)	0.4



теоретического материала.	А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. . Проектирование технологических процессов в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10)	
Итого по разделу 14		0.4
<b>Раздел 15. Групповая технология производства типовых деталей.</b>		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (10)	0.2
Итого по разделу 15		0.2
<b>Раздел 16. Методы отделочной обработки.</b>		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (7)	0.2
Итого по разделу 16		0.2
<b>Раздел 17. Аддитивные технологии.</b>		
Подготовка к лекциям. Изучение теоретического материала.	П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1, 2, 3) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	0.2
Итого по разделу 17		0.2

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- экзамен;
- 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 (лабораторном) 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».

#### Отчет по ЛР

Критерии и шкалы оценивания результатов по лабораторной работе:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной

работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании к лабораторной работе. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен 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 лабораторную работу 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 для текущего контроля**

Вопросы для текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы разрабатываются (обновляются) ежегодно в соответствии с материалами, изученными обучающимися.

### **Вопросы к экзамену**

Вопросы к экзамену 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 экзаменационных билетов. На основе разработанного и объявленного студентам перечня вопросов к экзамену составляются экзаменационные билеты.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Изделие и его элементы.
2. Понятие о производственном и технологическом процессах в машиностроении.
3. Структура технологического процесса. Структура операции.
4. Типы машиностроительных производств, их характерные признаки и характеристики.
5. Формы организации технологических процессов.
6. Дифференциация и концентрация операций.
7. Понятие о технологичности конструкций и её видах.
8. Особенности технологичности конструкции изделий для условий автоматизированных производств.
9. Качественная оценка технологичности конструкции изделия.
10. Количественная оценка технологичности конструкции изделия.
11. Производственная технологичность изделий.
12. Основные теоретические сведения и определения.
13. Классификация баз.
14. Базирование призматических деталей.
15. Базирование цилиндрических деталей.
16. Базирование диска.
17. Принципы постоянства и совмещения баз.
18. Погрешность установки заготовки.
19. Исходные данные для выбора заготовки.
20. Рекомендации по выбору метода получения заготовок.
21. Припуски на механическую обработку. Классификация припусков.
22. Расчет припусков на механическую обработку.
23. Понятие о точности и погрешности обработки. Точность размеров, геометрической формы, расположения поверхностей.
24. Основные факторы, влияющие на точность механической обработки.
25. Точность различных методов обработки заготовок.
- Управление точностью обработки заготовок.
26. Погрешности механической обработки и методы их расчета.

27. Статистические методы исследования точности обработки.
28. Качество поверхности.
29. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей.
30. Факторы, влияющие на формирование качества поверхностного слоя.
31. Шероховатость поверхности.
32. Понятие о технических нормах времени и нормах выработки.
33. Методы нормирования.
34. Классификация затрат времени на рабочем месте.
35. Структура нормы времени и ее элементы.
36. Основная формула технологического времени и ее преобразование для различных станочных работ.
37. Определение вспомогательного времени.
38. Определение времени обслуживания рабочего места.
39. Определение подготовительно-заключительного времени.
40. Определение времени на отдых и естественные надобности.

### **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 к дифференцированному зачету по дисциплине:

1. Служебное назначение корпусов.
2. Классификация конструкций корпусов.
3. Технические требования, предъявляемые к корпусным деталям.
4. Материалы корпусных деталей.
5. Заготовки корпусных деталей.
6. Выбор технологических баз, типовые схемы базирования корпусных деталей.
7. Особенности технологического процесса обработки корпусных деталей в автоматизированном производстве.
8. Служебное назначение деталей-валов, классификация.
9. Требования к технологичности конструкции и точности изготовления валов.
10. Материалы и заготовки валов.
11. Основные схемы базирования деталей-валов.
12. Особенности конструктивного исполнения втулок и фланцев, классификация конструкций.
13. Основные технологические задачи при написании технологического процесса изготовления втулок и фланцев.
14. Материалы и заготовки для втулок и фланцев.
15. Основные схемы базирования втулок и фланцев.
16. Служебное назначение, классификация зубчатых передач.
17. Требования к точности и технологичности изготовления зубчатых колес.
18. Материалы и заготовки для зубчатых колес.
19. Основные схемы базирования зубчатых колес.
20. Методы формообразования зубчатых колес.
21. Назначение и классификация рычагов, особенности конструкции.
22. Требования к точности и технологичности конструкции рычагов.
23. Материалы и заготовки рычагов.
24. Основные схемы базирования заготовок рычагов.
25. Методы фрезерования плоскостей головок рычагов.
26. Значение сборки при изготовлении машин.
27. Основные виды сборочных соединений.
28. Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки.
29. Организационные формы сборки.
30. Основные понятия технологичности сборочных конструкций.
31. Выбор метода достижения точности сборки.
32. Деление машин на сборочные единицы. Разработка последовательности сборки изделий.
33. Основные понятия, принципы групповой технологии.
34. Особенности проектирования группового технологического процесса.
35. Разработка маршрута обработки, правила разработки групповой операции.
36. Обработка поверхностей полированием.

37. Абразивно-жидкостная обработка.
38. Хонингование.
39. Суперфиниширование.
40. Электроэрозионные методы.
41. Электрохимические методы.
42. Анодно-механическая обработка.
43. Ультразвуковая обработка.
44. Лучевые методы обработки.
45. Плазменная обработка.
46. Основные сведения об аддитивных технологиях.
47. Классификация методов аддитивных технологий.
48. Особенности проектирования технологических процессов изготовления изделий с применением аддитивных технологий.

### **Экзамен**

Экзамен предполагает письменные ответы студента на экзаменационный билет, включающий два теоретических вопроса. Дополнительные вопросы студенты отмечают в экзаменационных листах и письменно отвечают на них.

По каждому вопросу выставляется оценка по пятибальной шкале. Общая оценка выставляется по пятибальной шкале с учетом оценок по каждому вопросу.

К экзамену допускаются студенты при условии полного выполнения ими всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий.

Критерии и шкалы оценивания экзамена:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. 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: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. 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: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. 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: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы 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.

### **Дифференцированный зачет**

Дифференцированный зачет предполагает письменные ответы студента на два теоретических вопроса. Дополнительные вопросы студенты отмечают в зачетных листах и письменно отвечают на них.

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.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-5.1	ПСК-5.2	ПСК-5.4/24	
2	4	Раздел 1. Машиностроительное производство и его характеристики.	24	17	8	5	4	7	5	5	0	Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 2. Технологичность конструкции изделия.	9	6	4	0	2	3	5	5	0	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 3. Базирование и базы в машиностроении.	17	10	4	4	2	7	5	5	0	Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 4. Технологические размерные цепи.	7	4	4	0	0	3	5	5	0	Вопросы для текущего контроля, Контроль посещаемости
2	4	Раздел 5. Заготовки машиностроительных изделий. Припуски на мехобработку.	10	6	2	0	4	4	5	5	0	Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 6. Точность обработки заготовок.	10	6	6	0	0	4	5	5	0	Контроль посещаемости
2	4	Раздел 7. Качество поверхности заготовок и деталей машин.	23	14	4	8	2	9	5	5	0	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 8. Основы технического нормирования в машиностроении.	8	5	2	0	3	3	5	5	0	Вопросы к экзамену, Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	40	40	0	

3	5	<b>Раздел 9. Технология производства корпусных деталей.</b>	15.6	15	4	5	6	0.6	8	8	0	Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
3	5	<b>Раздел 10. Технология производства валов.</b>	9.6	9	4	2	3	0.6	8	8	0	Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
3	5	<b>Раздел 11. Технология производства втулок и фланцев.</b>	10.6	10	4	4	2	0.6	8	8	0	Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию, Отчет по ЛР
3	5	<b>Раздел 12. Технология производства зубчатых передач.</b>	12.6	12	4	4	4	0.6	8	8	0	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
3	5	<b>Раздел 13. Технология производства рычагов.</b>	8.6	8	4	2	2	0.6	8	8	0	Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
3	5	<b>Раздел 14. Технология сборочных процессов.</b>	6.4	6	6	0	0	0.4	5	9	0	Контроль посещаемости, Вопросы для текущего контроля
3	5	<b>Раздел 15. Групповая технология производства типовых деталей.</b>	2.2	2	2	0	0	0.2	5	3	0	Контроль посещаемости
3	5	<b>Раздел 16. Методы отделочной обработки.</b>	4.2	4	4	0	0	0.2	5	3	0	Контроль посещаемости
3	5	<b>Раздел 17. Аддитивные технологии.</b>	2.2	2	2	0	0	0.2	5	5	100	Контроль посещаемости, Вопросы к дифференцированному зачету
<b>Всего за 5 семестр</b>			72	68	34	17	17	4	60	60	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			180	136	68	34	34	44	100	100	100	



**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

Как называется приспособление для контроля внутренних диаметров детали?

1. Шаблон.
2. Калибр-пробка.
3. Цанга.
4. Призма.

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

Какой инструмент используется для определения шероховатости поверхности изделия?

1. Микрометр.
2. Штангенциркуль.
3. Профилометр.
4. Линейка.

№ 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**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| a. Конструкторский эскиз | 1. Эскиз изделия после проведения технологической операции |
| b. Чертёж                | 2. Детальное изображение детали с размерами и допусками    |
| c. Операционная карта    | 3. Последовательность операций и режимы                    |
| d. Карта эскизов         | 4. Первичное изображение формы детали                      |

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие оснастки ее функциональному назначению. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Приспособление      Назначение**

- |                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| a. Станочная призма | 1. Фиксация заготовок на станке       |
| b. Цанга            | 2. Базирование цилиндрических деталей |
| c. Шаблон           | 3. Направление инструмента            |
| d. Кондуктор        | 4. Контроль линейных размеров         |

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите порядок разработки технологической документации:

1. Разработка чертежа.

2. Создание эскиза.
3. Составление операционной карты.
4. Составление маршрутной карты.
5. Составление карты эскизов.

№ 6 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.

№ 7 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.

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

Определите стадии разработки конструкторской документации на изделия всех отраслей промышленности согласно государственному стандарту:

1. Техническое задание;
2. Техническое предложение;
3. Эскизный проект;
4. Разработка рабочей документации.

№ 9 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.

№ 10 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.

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дайте определение сборочной единицы и опишите методы соединения ее составных частей между собой.

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дайте определение понятию агрегат как конструктивно-технологической сборочной единице.

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

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите сущность метода пробных ходов и промеров и необходимую последовательность действий применительно к этому методу.

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите порядок подготовки технологической документации:

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

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите особенности литья в металлические формы (кокиль).

№ 4 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.

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте составные части операции их составу. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Составные  
части операции**

**Определение**

- |            |   |
|------------|---|
| a. Установ | 1. Часть операции, осуществляемая одним инструментом на одном участке поверхности |
| b. Позиция | 2. Один ход режущего инструмента по поверхности в пределах перехода               |
| c. Переход | 3. Часть операции при едином закреплении заготовки                                |
| d. Проход  | 4. Положение заготовки в пределах одного установа без переустановки               |

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

Какой припуск обычно рекомендуют на чистовую мехобработку стали?

1. 0,5–1,0 мм.
2. 0,1–0,3 мм.
3. 1,0–2,0 мм.

4. 2,0–3,0 мм.

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

Как называется база, которая лишает призматическую заготовку 2-х степеней свободы?

1. Установочная база.
2. Направляющая база.
3. Опорная база.
4. Измерительная база.

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

Какой параметр при измерении шероховатости поверхности позволяет достичь наибольшей точности?

1. Ra.
2. Rz.
3. Rmax.
4. Sm.

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие типов производства их технологическим признакам. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Тип и форма  
производства**

**Признак**

- |              |  |
|--------------|--|
| a. Единичное | 1. Непрерывный выпуск идентичных изделий           |
| b. Серийное  | 2. Выпуск партиями с частичной ритмичностью        |
| c. Массовое  | 3. Линейная схема, чёткий такт, минимальные заделы |
| d. Поточное  | 4. Изготовление поштучно без постоянного ритма     |

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

Какие виды термообработки позволяют упрочнить поверхность детали?

1. Закалка.
2. Отжиг.
3. Цементация.
4. Нормализация.

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

Назовите методы контроля шероховатости поверхности изделия?

1. Контактный профилометр.
2. Оптический профилометр.
3. Штангенциркуль.
4. Визуальный контроль.

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

Определите, какие параметры относятся к режимам резания?

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

**ПСК-5.4/24 - Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям**

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

Что такое LOM-технология?

1. Послойная стереолитография с использованием фотополимера.
2. Послойное ламинирование или склеивание тонких листовых материалов.
3. Лазерное спекание с использованием металлического порошка.
4. Технология, при которой на материал в порошковой форме наносится клей, который связывает гранулы.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Назовите основное преимущество применения технологии трехмерной печати.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте вид технологии ее описанию. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Технология	Описание
a. FDM	1. Лазерное плавление порошковой металлической смеси
b. SLA	2. Ультрафиолетовая полимеризация фотополимера
c. DMLS	3. Послойное наплавление термопластика
d. EBM	4. Электронно-лучевое плавление металлического порошка

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие показателя качества методу, который осуществляет этот контроль. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Показатель качества	Метод контроля
a. Пористость	1. Ультразвуковой тест
b. Адгезия слоёв	2. Микроскопия поперечных срезов
c. Шероховатость	3. 3D сканирование
d. Точность размеров	4. Профилометрия

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что называют косвенным формированием изделий?

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы контроля качества аддитивной детали:

1. Проведение микроструктурного анализа.

2. Испытание на растяжение.
  3. 3D сканирование.
  4. Визуальный осмотр.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Что такое Solid Freedform Fabrication (SFF)?
1. Метод многослойного моделирования.
  2. Моделирование посредством наплавления.
  3. Напыление капель нагретого материала.
  4. Синтез объемных изделий свободной формы.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Что такое послойный синтез?
1. Поточечный синтез, при котором материал добавляется локализованными объемами.
  2. Синтез объемных изделий свободной формы; подразумевает любые методы изготовления объемных изделий, выполняемые без участия технологической оснастки непосредственно в формообразовании и проходящие без вмешательства человека.
  3. Изготовление изделий непосредственно на основе их моделей, созданных в САПР, без промежуточных этапов — технологическая подготовка производства исключена, производственный процесс состоит из одной технологической операции.
  4. Изделия производятся аддитивным методом путем последовательного добавления плоских или концентричных цилиндрических слоев материала, поверхности изделия формируются боковыми сторонами добавляемых слоев, аппроксимируя форму первых.
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Что не относится к признакам аддитивных технологий?
1. Построение физического объекта происходит в результате реинжиниринга.
  2. Построение физического объекта происходит за счёт послойного нанесения материала.
  3. Построение физического объекта происходит за счёт удаления материала из массива заготовки.
  4. Построение физического объекта происходит за счёт однослойного нанесения материала.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Что является источником такого вида данных для подготовки цифровой модели изделия как массивы точек?
1. Системы трехмерного моделирования, в том числе САПР, и пакеты трехмерного дизайна.
  2. Математические пакеты программ.
  3. Координатно-измерительные машины.
  4. 3D-сканеры.
- № 11 Прочитайте текст и установите последовательность
- Установите этапы процесса аддитивного изготовления детали:
1. Постобработка.
  2. Построение слоя.
  3. Генерация G-кода.

4. Подготовка CAD-модели.

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

Какие из нижеперечисленных стадий относятся к процессу фотополимеризации?

1. Гелеобразование.

2. Армирование.

3. Отверждение.

4. Увеличение вязкости.