

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Матвеев П.В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

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	
3	5	4	144	68	34	17	17	76	0	0	76	ЭКЗ.
3	6	5	180	68	17	0	51	112	36	0	76	ЭКЗ.
ВСЕГО		9	324	136	51	17	68	188	36	0	152	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Колыванов Алексей Юрьевич, преподаватель

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кедрова Екатерина Игоревна, преподаватель

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кропачев Алексей Владимирович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

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-2/23.2 — способность применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2/23.2

знания:

на уровне представлений:

- основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;
- технологические возможности современного оборудования, приспособлений и инструментов;
- взаимосвязи точности изготовления изделий, производительности технологического оборудования и себестоимости производимой продукции;

на уровне воспроизведения:

- основные характеристики различных типов производств;
- классификацию и назначение основных разновидностей техпроцессов;
- методы изготовления приборов требуемого качества и способы организации их производства;
- способы повышения производительности труда, технического уровня и эффективности

производства;

на уровне понимания:

- принципы базирования изделий в процессе их изготовления и сборки;
- основные причины возникновения погрешностей изготовления изделий и технологические методы обеспечения требуемой точности;

- методы проектирования технологических процессов;

- причины возникновения погрешностей изготовления изделий и реальные возможности влияния на них;

- принципы работы, устройство и назначение металлорежущих станков и инструмента.;

умения:

- проводить оценку технологичности конструкции изделий;

- выбирать размеры заготовок, рассчитывать припуски, определять технологические режимы обработки и сборки;

- обосновать рациональный выбор технологии изготовления заготовок и их обработки для конкретных условий производства;

- оценивать точность приспособлений, определять необходимое усилие закрепления заготовки в приспособлении;

- разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую и технологическую документацию для изделий приборостроительной отрасли.;

навыки:

- применение НД и справочной литературы при решении задач технологической подготовки производства;

- разработки маршрутных и операционных технологических процессов механообработки, сборки изделий приборостроения;

- конструкторско-технологического проектирования технологической оснастки..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИКА.**

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
- ОПК-5 — Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПСК-2/23.2
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	5	Раздел 1. Технологический процесс изготовления деталей приборов и его структура. Цели и задачи дисциплины. Библиография. Производственный и технологический процессы в приборостроении. Структурные единицы технологического процесса. Типы производств и их основные характеристики. Технологичность конструкций изделий приборостроения.	6	2	2	0	0	4	6
3	5	Раздел 2. Физико-механические основы обработки заготовок резанием. Обработка резанием: физическая модель резания, процессы, определяющие качество обработки заготовок. Инструментальные материалы, режущий инструмент. Режимы резания и их параметры на примере процесса точения. Процесс наростообразования при резании. Смазочно-охлаждающие жидкости. Износ режущего инструмента.	24	12	4	4	4	12	6
3	5	Раздел 3. Обработка заготовок на металлорежущих станках. Обработка деталей на станках токарной группы. Схемы обработки. Обработка отверстий осевым инструментом (сверление, зенкерование, развертывание, зенкование). Протягивание, прошивание. Фрезерование. Особенности режущего инструмента и процессов резания при фрезеровании. Схемы фрезерования. Оборудование. Обработка резьбовых поверхностей. Обработка зубчатых поверхностей (методы обкатки и копирования, фрезерование, долбление, накатывание, отделочные операции).	35	21	10	6	5	14	12
3	5	Раздел 4. Обработка заготовок абразивным инструментом. Обработка заготовок абразивным инструментом: Принцип абразивной обработки; Материалы и структура абразивного инструмента; Круглое и плоское шлифование; Бесцентровое шлифование; Хонингование; Суперфиниширование; Притирка; Полирование; Галтовка; Гидроабразивная резка.	8	0	0	0	0	8	10
3	5	Раздел 5. Электрофизические и электрохимические технологии в приборостроении. Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки (Электроэрозионная, ультразвуковая, лазерная и т.д.), их физическая сущность, технические и экономические возможности.	13	5	2	3	0	8	6
3	5	Раздел 6. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения. Теория точности производства. Погрешности изготовления деталей, систематические и случайные погрешности и методы их расчета. Расчет функциональных погрешностей. Статистические методы при изготовлении деталей и сборке. Методы обеспечения геометрической точности при обработке деталей. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки. Припуски при механической обработке. Базирование и базы в технологии приборостроения. Классификация баз и их назначение. Принципы базирования, погрешности базирования.	24	16	10	2	4	8	6
3	5	Раздел 7. Качество поверхности деталей приборов и технологические методы его обеспечения. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства изделий. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей. Влияние технологических факторов при разных способах обработки на шероховатость поверхности.	10	4	2	2	0	6	6
3	5	Раздел 8. Покрытия и антикоррозионная защита. Коррозия и ее виды. Подготовка поверхностей к нанесению покрытий. Виды покрытий и технологии их получения (гальванические, химические, лакокрасочные). Контроль покрытий. Защита готовых изделий от коррозии.	8	2	2	0	0	6	6
3	5	Раздел 9. Технологическая подготовка производства изделий приборостроения. Этапы технологической подготовки производства Типовая технологическая документация.	16	6	2	0	4	10	6
Всего за 5 семестр			144	68	34	17	17	76	64
3	6	Раздел 10. Формообразующие методы изготовления деталей и заготовок в приборостроении. Литейные технологии. Изготовление заготовок пластическим деформированием материалов. Изготовление заготовок из пластмасс. Порошковая металлургия.	18	6	4	0	2	12	6
3	6	Раздел 11. Классификация, принципы проектирования и применение технологических процессов. Единая система технологической документации (ЕСТД). Классификация технологических процессов и исходная информация для их проектирования. Проектирование единичных техпроцессов. Технология изготовления типовых деталей при-боров.	47	22	2	0	20	25	6
3	6	Раздел 12. Проектирование станочных приспособлений. Классификация и назначение приспособлений. Требования к станочным приспособлениям. Последовательность проектирования специальных приспособлений. Точность приспособлений, надежность закрепления детали.	43	18	3	0	15	25	6
3	6	Раздел 13. Сборка изделий. Методы обеспечения геометрической точности при сборке. Технологические процессы выполнения разъемных и неразъемных соединений (резьбовые + способы стопорения, пресовые, термомонтажные, клепанные соединения, клеевые соединения). Проектирование техпроцессов сборки.	34	14	4	0	10	20	6
3	6	Раздел 14. Аддитивные технологии в приборостроении. Методы "3D - печати" на основе отверждения фотополимеров, спекания порошков и послойного нанесения расплавленных полимеров и листового ламинирования. Гальванопластика.	11	1	1	0	0	10	6
3	6	Раздел 15. Электромонтаж изделий. Виды монтажа. Методы изготовления печатных плат, типовые технологические процессы. Классификация методов	27	7	3	0	4	20	6

	выполнения электромонтажных соединений. Обеспечение качества паяных соединений. Типовые операции сборки и монтажа печатных узлов.							
Всего за 6 семестр		180	68	17	0	51	112	36
Всего по дисциплине		324	136	51	17	68	188	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Физико-механические основы обработки заготовок резанием.	Резание, выбор режущего инструмента, выбор и расчет элементов режима резания.	4
2	Раздел 3. Обработка заготовок на металлорежущих станках.	Технологические особенности обработки деталей на станках токарной группы. Оборудование.	2
3		Обработка внутренних поверхностей вращения размерным инструментом. Схемы обработки. Оборудование.	2
4		Фрезерование. Схемы фрезерования. Оборудование.	1
5	Раздел 6. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения.	Принципы базирования, погрешность базирования.	2
6		Оценка точности технологического процесса. Расчет функциональных погрешностей.	2
7	Раздел 9. Технологическая подготовка производства изделий приборостроения.	Технологичность конструкций изделий приборостроения.	2
8		Маршрутный, операционный и маршрутно-операционный техпроцессы, содержание и области применения.	2
Всего за 5 семестр			17
9	Раздел 10. Формообразующие методы изготовления деталей и заготовок в приборостроении.	Расчет усилия резания, определение рабочих размеров инструмента при вырубке (пробивке).	2
10	Раздел 11. Классификация, принципы проектирования и применение технологических процессов.	Исходная информация при проектировании техпроцессов. Выбор заготовки. Разработка техпроцесса обработки заготовки. Расчет припусков на обработку.	10
11		Оформление технологической документации обработки заготовок (маршрутных и операционных карт, оформление карт эскизов).	10
12	Раздел 12. Проектирование станочных приспособлений.	Расчет точности приспособлений.	6
13		Последовательность проектирования специальных приспособлений.	3
14		Зажимные механизмы, источники усилий закрепления, расчет усилия закрепления.	6
15	Раздел 13. Сборка изделий.	Методы обеспечения геометрической точности при сборке.	2
16		Расчет разъемных и неразъемных соединений.	2
17		Технологические схемы сборки. Оформление технологической документации сборки изделий.	6
18	Раздел 15. Электромонтаж изделий.	Проектирование технологических процессов сборки и монтажа печатных узлов.	4
Всего за 6 семестр			51

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Физико-механические основы обработки заготовок резанием.	Исследование процесса обработки на токарном станке.	4
2	Раздел 3. Обработка заготовок на металлорежущих станках.	Исследование процесса нарезания прямозубых колес.	6

3	Раздел 5. Электрофизические и электрохимические технологии в приборостроении.	Исследование процесса электроискровой обработки деталей.	3
4	Раздел 6. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения.	Влияние жесткости технологической системы на точность обработки.	2
5	Раздел 7. Качество поверхности деталей приборов и технологические методы его обеспечения.	Исследование процесса фрезерования.	2
Всего за 5 семестр			17
Всего за 6 семестр			0

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Технологический процесс изготовления деталей приборов и его структура.	Подготовка к текущему контролю. Ознакомление с рекомендуемой литературой и учебными пособиями.	4
2	Раздел 2. Физико-механические основы обработки заготовок резанием.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	12
3	Раздел 3. Обработка заготовок на металлорежущих станках.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, оформление отчетов.	14
4	Раздел 4. Обработка заготовок абразивным инструментом.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	8
5	Раздел 5. Электрофизические и электрохимические технологии в приборостроении.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов.	8
6	Раздел 6. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, оформление отчетов. Выполнение домашнего задания	8
7	Раздел 7. Качество поверхности деталей приборов и технологические методы его обеспечения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	6
8	Раздел 8. Покрытия и антикоррозионная защита.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю.	6
9	Раздел 9. Технологическая подготовка производства изделий приборостроения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	10
Всего за 5 семестр			76
10	Раздел 10. Формообразующие методы изготовления деталей и заготовок в приборостроении.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	12

11	Раздел 11. Классификация, принципы проектирования и применение технологических процессов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	25
12	Раздел 12. Проектирование станочных приспособлений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	25
13	Раздел 13. Сборка изделий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий.	20
14	Раздел 14. Аддитивные технологии в приборостроении.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	10
15	Раздел 15. Электромонтаж изделий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	20
Всего за 6 семестр			112

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Выдача заданий по курсовому проекту. Получив задание, необходимо выполнить чертеж исходной детали в соответствии с требованиями ЕСКД.	1 - 2	4
Этап 2. Провести анализ исходных данных и расчет технологичности выбранной детали. Выбрать заготовку. Выбрать способы обработки и обосновать их выбор. Подобрать оборудование для обработки заготовки. Выбрать операцию, для которой будет спроектировано приспособление.	2 - 5	6
Этап 3. Составить план обработки заготовки. Составить маршрутную технологическую карту (с учетом применения специального приспособления). Составить операционные карты.	5 - 8	10
Этап 4. Выполнить разработку специального приспособления по этапам: - Выбор и обоснование конструкции приспособления; - Выбор зажимного механизма и определение его параметров; - Расчет необходимой силы зажима заготовки; - Расчет приспособления на точность; - Расчет приспособления на прочность; - Выполнить сборочный чертеж приспособления; - Выполнить чертежи деталей приспособления; - Составить спецификацию на приспособление;	8 - 13	12
Этап 5. Оформить расчетно-пояснительную записку согласно ГОСТ 7.32 - 2017 и положению о порядке организации и проведения курсового проектирования обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.	13 - 16	4
Всего за 6 семестр		36

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
5					Тест	ДР	ЛР	ДЗ	Тест	ДР					ЛР, ДЗ, Тест	ДР	
6					Тест	ДР			Тест	ДР	ДЗ				Тест	ДР	КП

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- ДЗ – домашнее задание;
- ЛР – лабораторная работа;
- КП – курсовой проект.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- домашнее задание;
- лабораторная работа;
- курсовой проект.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Технология листовой штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 34 экз.
2. . Технология листовой штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. А. А. Малов, В. Т. Сеницын, А. Г. Схиртладзе. . Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства. Старый Оскол: ТНТ, 2017, 25 экз.
4. А. М. Дальский, А. Г. Суслов, А. Г. Косилова. Справочник технолога-машиностроителя. М.: Машиностроение-1, 2003, 18 экз.
5. А. М. Медведев. . Сборка и монтаж электронных устройств. М.: Техносфера, 2007, 50 экз.
6. А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред. . Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Минск: Вышэйшая школа, 1983, 120 экз.
7. В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006, эл. рес.
8. В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология приборостроения". СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008, эл. рес.
9. В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008, эл. рес.
10. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
11. В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 81 экз.
12. В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
13. В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
14. В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства. СПб.: Лань, 2012, 10 экз.
15. В. И. Волкоморов, А. В. Марков, В. А. Гавриленко. . Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 45 экз.
16. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 46 экз.
17. В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. . Проектирование технологической оснастки. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
18. Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Основы технологии приборостроения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
19. Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Основы технологии приборостроения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 86 экз.
20. Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Единая система технологической документации в учебном процессе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
21. Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2019, эл. рес.
22. Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2012, 15 экз.
23. Н. К. Юрков. . Технология производства электронных средств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
24. С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
25. Ю. А. Абрамов, А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков. Справочник технолога-машиностроителя. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1985, 85 экз.

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://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

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 - 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. Зубофрезерный станок;
2. Минигабаритный фрезерный станок;
3. Токарно-винторезный станок;
4. Токарно-фрезерный станок с ЧПУ;
5. Установка электроискровая.

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 ПРИБОРОСТРОЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **12.03.01 Приборостроение**. Дисциплина реализуется на факультете **О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2/23.2 способность применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами технологической подготовки производства изделий приборостроения во взаимосвязи с вопросами проектирования изделий и техпроцессов, обеспечения требуемого уровня качества, производительности труда и экономических показателей. Дисциплина направлена на формирование у студентов информационного фундамента в области технологии, представления о технологиях, применяемых при производстве изделий приборостроения, требованиях к качеству продукции, методах его обеспечения, основных положений теории точности производства и содержании работ по проектированию техпроцессов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- домашнее задание;
- лабораторная работа;
- курсовой проект.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **9 з.е., 324 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**188 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 324 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 188 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. Технологический процесс изготовления деталей приборов и его структура.		
Подготовка к текущему контролю. Ознакомление с рекомендуемой литературой и учебными пособиями.	В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (1) В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (1,7)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Физико-механические основы обработки заготовок резанием.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (3) Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Единая система технологической документации в учебном процессе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1) Ю. А. Абрамов, А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков. Справочник технолога-машиностроителя: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1985 (3) Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2012 (2-7,8.1-8.3,10) Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1) Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1)	12

Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Обработка заготовок на металлорежущих станках.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, оформление отчетов.	<p>В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (3,4)</p> <p>Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2012 (4,6)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (5,6)</p> <p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология приборостроения": СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (1,10)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (8)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (5,6)</p>	14
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Обработка заготовок абразивным инструментом.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	<p>В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. . Проектирование технологической оснастки: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2,4,5)</p> <p>В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2-5)</p> <p>А. М. Дальский, А. Г. Суслов, А. Г. Косилова. Справочник технолога-машиностроителя: М.: Машиностроение-1, 2003 (1)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (7,12)</p> <p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (1,4)</p> <p>Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2012 (10)</p> <p>В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (9)</p> <p>В. И. Волкоморов, А. В. Марков, В. А.</p>	8

	<p>Гавриленко. . Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2)</p> <p>С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (7,12)</p> <p>А. Ф. Горбачев, В. А. Шкред. . Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Минск: Вышэйшая школа, 1983 (1)</p> <p>Ю. А. Абрамов, А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков. Справочник технолога-машиностроителя: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1985 (1)</p> <p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология приборостроения": СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (1)</p> <p>А. А. Малов, В. Т. Сеницын, А. Г. Схиртладзе. . Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (2-7)</p>	
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Электрофизические и электрохимические технологии в приборостроении.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов.	<p>В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (5)</p> <p>Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2012 (11)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4)</p>	8
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, оформление отчетов. Выполнение домашнего задания	<p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3,4,5,7)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011</p>	8

	<p>(2)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (3,4,5,7)</p> <p>В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (8.3-8.6,9)</p> <p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (2,4)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)</p>	
Итого по разделу 6		8
Раздел 7. Качество поверхности деталей приборов и технологические методы его обеспечения.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	<p>В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (10)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3)</p> <p>Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Основы технологии приборостроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3)</p> <p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (3)</p> <p>Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2012 (3,4)</p>	6
Итого по разделу 7		6
Раздел 8. Покрытия и антикоррозионная защита.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю.	<p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (3.3,10.3)</p> <p>В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (10.3)</p>	6
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Технологическая подготовка производства изделий приборостроения.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	<p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (1)</p> <p>С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (1,5,10)</p> <p>В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г.</p>	10

	Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,5,10)	
Итого по разделу 9		10
Раздел 10. Формообразующие методы изготовления деталей и заготовок в приборостроении.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	. Технология листовой штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1,2) . Технология листовой штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1,2) В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (2)	12
Итого по разделу 10		12
Раздел 11. Классификация, принципы проектирования и применение технологических процессов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (10,12) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10,12) В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (11) Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. . Процессы механической и физико-химической обработки материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2019 (10) В. И. Волкоморов, А. В. Марков, В. А. Гавриленко. . Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2) С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,3,5)	25
Итого по разделу 11		25
Раздел 12. Проектирование станочных приспособлений.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Валетов, В. Б. Мурашко. . Основы технологии приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2006 (9) В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. . Проектирование технологической оснастки: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1,2,4,5) В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2,3,4) А. А. Малов, В. Т. Синицын, А. Г. Схиртладзе. . Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (2,4,6,7) В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А.	25

	Орлова. . Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология приборостроения": СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (1,2)	
Итого по разделу 12		25
Раздел 13. Сборка изделий.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий.	В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4,11) В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (6) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: СПб.: Лань, 2012 (4,11) С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,3)	20
Итого по разделу 13		20
Раздел 14. Аддитивные технологии в приборостроении.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	А. М. Медведев. . Сборка и монтаж электронных устройств: М.: Техносфера, 2007 (7) 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)	10
Итого по разделу 14		10
Раздел 15. Электромонтаж изделий.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1) В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1) В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (8,8.2) А. М. Медведев. . Сборка и монтаж электронных устройств: М.: Техносфера, 2007 (2,3,6) Н. К. Юрков. . Технология производства электронных средств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,3,4,6)	20
Итого по разделу 15		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- лабораторная работа;
- домашнее задание;
- курсовой проект;
- экзамен;
- экзамен.

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.

Тест

На тестировании студенту выдается задание с 10 вопросами с вариантами ответа по пройденному материалу. При количестве 6-10 правильных ответов, студент получает за тест оценку «зачтено» (тест пройден). При количестве правильных ответов менее 6 - «не зачтено» (тест не пройден).

Лабораторная работа

Допуск к лабораторной работе

Допуск к выполнению ЛР возможен лишь при наличии у бригады подготовленных форм, необходимых для записи результатов измерений, и после положительных результатов собеседования по теме лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Выполнение лабораторной работы зачитывается после защиты отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Выполненные по графику и зачтенные лабораторные работы учитываются в оценке по результатам промежуточной аттестации по дисциплине. Основаниями для снижения количества баллов за одно задание являются: небрежное выполнение, наличие ошибок. Студенты, не выполнившие и не защитившие лабораторные работы, к промежуточной аттестации не допускаются.

Домашнее задание

Выполненные домашние расчетные задания представляются в печатной форме или рукописной форме по требованиям, указанным в описании задания.

Домашнее задание не может быть принято и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимого графического материала;
- наличия ошибок.

Требования к заданиям, включающим решение задач:

- отчет выполняется в письменной форме на отдельных листах или в рабочей тетради;
- отчет должен содержать исходные данные для решения задач;
- задача должна быть решена верно с выполнением всех этапов и наличием всех необходимых рисунков.

Требования к заданиям, включающим разработку технологических процессов:

отчет должен содержать исходные данные, необходимые расчеты и обоснования, технологический процесс оформленный на технологических картах в соответствии с требованиями ЕСТД.

Правильно выполненное и оформленное задание зачитывается после собеседования преподавателя со студентом. Выполненное по графику и зачтенное индивидуальное задание учитывается в оценке по результатам промежуточной аттестации по дисциплине.

Студенты, не выполнившие и не сдавшие индивидуальное задание, к промежуточной аттестации не допускаются.

Курсовой проект

Курсовой проект представляется в печатном виде. Студент допускается к защите при наличии расчетно-пояснительной записки, комплектов конструкторской и технологической документации, выполненной в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД. Содержание расчетно-пояснительной записки и объем конструкторской и технологической документации должен соответствовать заданию на курсовой проект. Защита курсового проекта проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Студент получает максимальную оценку:

- если содержание и оформление курсового проекта соответствуют установленным требованиям;
- если студент дал полные ответы на все вопросы преподавателя.

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках);
- отсутствие необходимых пояснений, расчетов, рисунков и ссылок на литературу;
- наличие ошибок в расчетах;
- допущенные ошибки при ответах на вопросы преподавателя.

Курсовой проект не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов в расчетно-пояснительной записке;
- большого количества ошибок в расчетно-пояснительной записке;
- отсутствия необходимой конструкторской документации;
- отсутствия необходимой технологической документации;
- выполнения конструкторской и технологической документации с нарушениями требований ЕСКД и ЕСТД.

Экзамен

Студент имеет право на получение оценки во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными баллами согласно технологической карте. Если студент не набрал нужное количество баллов согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен.

Критерии оценивания ответа студента на экзамене указаны в технологической карте.

Согласно технологической карте, без сдачи экзамена студент может получить не более 84 баллов.

Остальные 16 могут быть получены на экзамене. Студент получает билет, содержащий 4 теоретических вопроса, за правильный ответ на каждый из которых получает 4 балла (за неправильный - 0 баллов).

Баллы, полученные на экзамене, суммируются с баллами полученными за семестр.

Если баллы студента за семестр в сумме с баллами за экзамен дают менее 51 балла, то студенту на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы для получения оценки "удовлетворительно" (1 правильный ответ - 4 балла). При этом студент не должен допустить ни одной ошибки.

Оценка за семестр выставляется в соответствии с суммой баллов.

Экзамен

Студент имеет право на получение оценки во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными баллами согласно технологической карте. Если студент не набрал нужное количество баллов согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен.

Промежуточный контроль в 5 семестре по дисциплине проходит в форме экзамена, предусматривающий ответы студента на теоретические вопросы. Критерии оценивания ответа студента на экзамене указаны в технологической карте.

Согласно технологической карте, без сдачи экзамена студент может получить не более 84 баллов.

Остальные 16 могут быть получены на экзамене. Студент получает билет, содержащий 4 теоретических вопроса, за правильный ответ на каждый из которых получает 4 балла (за неправильный - 0 баллов).

Баллы, полученные на экзамене, суммируются с баллами полученными за семестр.

Если баллы студента за семестр в сумме с баллами за экзамен дают менее 51 балла, то студенту на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы для получения оценки "удовлетворительно" (1 правильный ответ - 4 балла). При этом студент не должен допустить ни одной ошибки.

Оценка за семестр выставляется в соответствии с суммой баллов.

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-2/23.2	
3	5	Раздел 1. Технологический процесс изготовления деталей приборов и его структура.	6	2	2	0	0	4	6	Тест
3	5	Раздел 2. Физико-механические основы обработки заготовок резанием.	24	12	4	4	4	12	6	Тест, Лабораторная работа
3	5	Раздел 3. Обработка заготовок на металлорежущих станках.	35	21	10	6	5	14	12	Лабораторная работа, Тест, Домашнее задание
3	5	Раздел 4. Обработка заготовок абразивным инструментом.	8	0	0	0	0	8	10	Тест
3	5	Раздел 5. Электрофизические и электрохимические технологии в приборостроении.	13	5	2	3	0	8	6	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 6. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения.	24	16	10	2	4	8	6	Домашнее задание, Лабораторная работа
3	5	Раздел 7. Качество поверхности деталей приборов и технологические методы его обеспечения.	10	4	2	2	0	6	6	Тест, Лабораторная работа
3	5	Раздел 8. Покрытия и антикоррозионная защита.	8	2	2	0	0	6	6	Тест
3	5	Раздел 9. Технологическая подготовка производства изделий приборостроения.	16	6	2	0	4	10	6	Тест
Всего за 5 семестр			144	68	34	17	17	76	64	
3	6	Раздел 10. Формообразующие методы изготовления деталей и заготовок в приборостроении.	18	6	4	0	2	12	6	Тест

3	6	Раздел 11. Классификация, принципы проектирования и применение технологических процессов.	47	22	2	0	20	25	6	Тест, Домашнее задание, Курсовой проект
3	6	Раздел 12. Проектирование станочных приспособлений.	43	18	3	0	15	25	6	Тест, Домашнее задание, Курсовой проект
3	6	Раздел 13. Сборка изделий.	34	14	4	0	10	20	6	Домашнее задание, Тест
3	6	Раздел 14. Аддитивные технологии в приборостроении.	11	1	1	0	0	10	6	Тест
3	6	Раздел 15. Электромонтаж изделий.	27	7	3	0	4	20	6	Тест
Всего за 6 семестр			180	68	17	0	51	112	36	
Всего по дисциплине			324	136	51	17	68	188	100	

Критерии оценивания

ПСК-2/23.2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Какая особенность геометрии сверла предотвращает его заклинивание в отверстии при сверлении?
- № 2 Каким инструментом и в какой последовательности необходимо выполнять обработку отверстия для получения точности не ниже 8 качества и шероховатости не более Ra2,5 ?
- № 3 Каким способом снижают влияние биения развертки на размер отверстия при развертывании?
- № 4 Какие принципы необходимо соблюдать для снижения погрешности базирования заготовки и повышения точности взаимного расположения поверхностей детали?
- № 5 Какие достоинства имеет установка заготовки отверстием на коническую оправку?
- № 6 Какие недостатки имеет установка заготовки отверстием на коническую оправку?
- № 7 Почему термореактивные пластмассы чаще применяются именно для изделий, работающих при повышенных температурах?
- № 8 Какие особенности конструкции литейной формы упрощают извлечение отливки?
- № 9 Почему полуоткрытые пресс-формы являются оптимальным вариантом для компрессионного прессования пластмасс?
- № 10 Опишите последовательность получения изделий из слоистых пластиков с термореактивным связующим
- № 11 Чем обусловлена необходимость применения порошковых сталей?
- № 12 Опишите достоинства применения печатных плат.
- № 13 Опишите недостатки применения печатных плат.
- № 14 Опишите последовательность изготовления печатной платы химическим негативным методом.
- № 15 Перечислите основные требования к электромонтажным соединениям.
- № 16 В результате какого процесса образуется при пайке надежное механическое и электрическое соединение между соединяемыми металлами и припоем?
- № 17 Перечислите современные способы групповой пайки блоков РЭС.
- № 18 Какова область применения заклепочных соединений?
- № 19 Для чего при проектировании кондукторного приспособления необходимо оставлять зазор между кондукторной втулкой и заготовкой?
- № 20 За счет чего термопосадка будет надежнее прессовой посадки при равном натяге?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Установите соответствие между типом приспособлений и их описанием.
 - 1. используют для закрепления заготовок широкой номенклатуры и различной конфигурации
 - 2. используют для закрепления заготовок, близких по конструктивно-технологическим признакам, с одинаковыми базовыми поверхностями, требующих одинаковой обработки
 - 3. используют для закрепления заготовок различной конфигурации; представляет собой комплект базовых, корпусных, установочных, направляющих, прижимных, крепежных и др. деталей и нормализованных узлов, различных по конструкции и назначению.
- А. Универсально-сборные приспособления
 - Б. Специализированные безналадочные приспособления
- Универсальные безналадочные приспособления
- № 2 Какое из перечисленных приспособлений не имеет движущихся частей?
 - А. Тиски с гидропластмассой

- В. Магнитный стол
- С. Электромагнитный стол
- № 3 D. Мембранный патрон
Выберите из представленных вариантов достоинства конуса Морзе.
- A. Надежное закрепление инструмента за счет силы трения
- B. Самоцентрирование
- С. Быстрота смены инструмента на фрезерных станках
- № 4 D. Один универсальный размер
Какие факторы следует учитывать при точностном расчете кондукторного приспособления?
- A. Точность базирования заготовки
- B. Зазор между сверлом и кондукторной втулкой
- С. Расстояние от кондукторной втулки до поверхности заготовки
- D. Материал заготовки
- E. Подача при сверлении
- № 5 F. Сила закрепления заготовки
Установите верную последовательность этапов получения заготовок для режущего инструмента из порошковых быстрорежущих сталей.
1. Рассев порошка
2. Дегазация капсул
3. Заполнение капсул порошком
4. Заварка капсул
5. Заполнение капсул инертным газом
- № 6 6. Горячая экструзия
Установите верный порядок этапов процесса спекания металлического порошка.
1. Удаление влаги
2. Восстановление оксидных пленок в защитной или нейтральной среде и полное сцепление частиц
3. Снятие упругих напряжений и активное сцепление частиц
- № 7 В структуре детали из порошковой стали, полученной методом горячего прессования, обнаружено наличие большого количества оксидов ее составляющих. Их наличие привело к снижению прочности. Какое нарушение техпроцесса могло к этому привести?
- A. Отсутствие среды инертного газа при горячем прессовании
- B. Недостаточное давление прессования

- С. Высокая влажность порошка
- № 8 D. Наличие в составе стали активных металлов
К методам динамического формования порошков относятся:
- A. Виброударное формование
- B. Формование взрывом
- C. Мундштучная формовка
- № 9 D. Горячая экструзия
Какие из перечисленных методов получения металлических порошков относятся к методам скоростной кристаллизации?
- A. метод вращающихся электродов
- B. разбрызгивание расплава на вибрирующую поверхность
- C. литье струи металла в зазор между вращающимися валками
- D. вакуумное распыление
- № 10 E. литье струи металла на вращающийся диск
Одним из способов получения металлических порошков является механическое дробление. Какую форму будут принимать частицы пластичного материала, полученные таким способом?
- A. Чешуйчатую
- B. Осколочную
- C. Шарообразную
- № 11 В порошковой металлургии, а также при производстве керамических изделий и ферритовых сердечников применяется технология шликерного литья. Выберите плюсы данной технологии.
- A. Возможность использования обыкновенных форм для литья под давлением
- B. Возможность получения изделий сложной формы
- C. Простота технологического оборудования
- D. Равномерность заполнения формы порошком
- № 12 Установите соответствие метода изготовления печатных плат и его краткого описания
1. Получение печатных проводников травлением металла, служащего покрытием диэлектрического основания
2. Избирательное осаждение токопроводящего покрытия на диэлектрическое основание
3. Электрохимическое осаждение слоя меди на основание с тонким проводящим покрытием по рисунку фоторезиста, с последующим травлением тонкого проводящего покрытия для разобщения проводников.
- A. Полуаддитивный метод
- B. Субтрактивный метод

- № 13 С. Аддитивный метод
Какое преимущество имеет Рентгеновское излучение перед видимым светом, при использовании в фотолитографии?
- А. Меньшая длина волны
- В. Упрощение оборудования
- С. Высокая проникающая способность
- № 14 D. Возможность получения рисунка на нескольких платах сразу
Какие из перечисленных способов применяются для получения проводящего рисунка на керамических печатных платах?
- А. Термовакuumное напыление через трафарет
- В. Тентинг-процесс
- С. Метод ПАФОС
- № 15 D. Трафаретная печать и вжигание металла
Для чего может применяться формирование сплошного полигона, подключенного к общему выводу схемы, на печатной плате (полностью металлизированная обратная сторона ДПП или один из слоев МПП)?
- А. Для обеспечения экранирования
- В. Для повышения прочности платы
- С. Для упрощения подключения печатных проводников в различных частях платы к общему выводу
- № 16 D. Для защиты диэлектрического основания от внешних воздействий
Какой из перечисленных видов оснований печатных плат обеспечивает лучший теплоотвод от компонентов?
- А. Стеклотекстолит
- В. Керамика
- С. Анодированный алюминиевый сплав
- № 17 D. Гетинакс
От какого параметра непосредственно зависит точность электроискровой обработки профилированным электродом?
- А. Энергия отдельного импульса
- В. Частота импульса
- С. Длительность промежутка между импульсами
- № 18 Какие из перечисленных материалов не поддаются обработке электроэрозионными методами?
- А. сталь 20
- В. твердый сплав ВК6
- С. бабит
- Д. полиацеталь
- Е. дерево
- № 19 С какой целью магнитострикционные и пьезоэлектрические излучатели, применяемые в станках для ультразвуковой обработки, оснащаются

концентраторами?

- A. Для увеличения амплитуды колебаний
- B. Для увеличения мощности
- C. Для повышения точности обработки
- D. Для снижения шума на рабочем месте

№ 20

Какие покрытия предназначены для облегчения процесса производства изделий?

- 1. восстановительные
- 2. декоративные
- 3. защитные
- 4. конструкционные
- 5. технологические