

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Автономные информационные и управляющие системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

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	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

27.03.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Смирнов Андрей Александрович, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА
АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

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:

ОПК-8 — способность выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание
ПСК-1.3 — способность разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-8

знания:

- основных направлений развития техники и технологий в области АИУС;
- основных характеристик различных типов производств;
- технологических возможностей оборудования;
- классификации технологических процессов изготовления и сборки;
- методов проектирования технологических процессов;

умения:

- разрабатывать и оформлять технологическую и конструкторскую документацию для АИУС;
- определять уровень технологичности производства и сборки взрывателей;
- использовать нормативно-техническую документацию при конструкторско-технологической подготовке производства АИУС;;

навыки:

- разработки маршрутных и операционных технологических процессов производства и сборки АИУС.

ПСК-1.3

знания:

- систем управления инженерными данными;
- 3D прототипирования;
- особенностей производственных технологий организации;

умения:

- систематизировать инженерные данные с учетом технических требований к АИУС и их компонентам;
- работать с автоматизированными системами управления инженерными данными;
- анализировать отклонения от конструкторской документации, технических требований и давать рекомендации по их устранению;
- анализировать результаты испытаний и исследований АИУС;

навыки:

- выбора и обоснования технического решения по созданию конструкции АИУС и их компонентов;
- анализа технологических процессов опытного и серийного производства АИУС и их компонентов;
- контроля технологии изготовления и сборки АИУС и их компонентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 27.03.04 *Управление в технических системах*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ, ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ТЕХНИКА, БОЕПРИПАСЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕХАТРОНИКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-10 — Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
- ОПК-3 — Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
- ОПК-8 — Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание
- ОПК-9 — Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокودинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-8 — Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-8	ПСК-1.3
4	7	Раздел 1. Конструкторская подготовка производства. Инженерное прогнозирование. Параметрическая оптимизация объектов производства. Опытнo-конструкторские работы. Стадии и содержание конструкторской подготовки производства. Обеспечение производственной и эксплуатационной технологичности конструкций изделий. Технологичность конструкции и пути ее улучшения. Повышение технологичности изделий на стадии подготовки опытного производства. Конструкторская документация, ее виды и комплектность. Классификация и обозначение изделий и конструкторских документов. Порядок внесения изменений в конструкторскую документацию. Экономика конструкторской подготовки производства.	34	14	10	4	20	30	30
4	7	Раздел 2. Технологическая подготовка производства. Этапы и содержание технологической подготовки производства. Задачи технологической подготовки опытного производства. Выбор варианта технологического процесса и его экономическое обоснование. Технологическая документация на подготовку производства. Технологические карты. Технологическое оснащение и покупной инструмент. Технологические инструкции и оборудование. Нестандартное технологическое оборудование.	24	14	10	4	10	30	30
4	7	Раздел 3. Основы производства АИУС. Сортаменты материалов. Основы материаловедения. Основы термической обработки материалов. Основы обеспечения коррозионной стойкости. Основы обработки материалов резанием: точение, фрезерование, абразивная обработка. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов. Формообразующие методы изготовления. Аддитивные технологии изготовления. Электромонтаж. Изготовление типовых элементов АИУС. Применение пластмасс в производстве АИУС. Сборка изделий АИУС.	50	23	14	9	27	40	40
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Конструкторская подготовка производства.	Параметрическая оптимизация объектов производства.	1
2		Технологичность конструкции АИУС и пути её повышения.	1
3		Виды и комплектность конструкторской документации АИУС.	1
4		Внесение изменений в конструкторскую документацию.	1
5	Раздел 2. Технологическая подготовка производства.	Задачи, этапы и содержание технологической подготовки производства АИУС.	1
6		Выбор варианта технологического процесса и его экономическое обоснование. Техническая норма времени.	1
7		Технологические карты. Примеры оформления маршрутных карт. Примеры оформления операционных карт.	1
8		Технологическое оснащение и покупной инструмент. Нестандартное технологическое оборудование.	1
9	Раздел 3. Основы производства АИУС.	Сортаменты. Примеры условных обозначений марок материалов. Термообработка. ЕСЗКС.	1
10		Виды обработки материалов резанием. Расчёты припусков.	1
11		Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов.	1
12		Формообразующие методы изготовления.	1
13		Аддитивные технологии изготовления, материалы и технологии. Пример оформления технологической карты 3Д печати.	1
14		Электромонтаж изделий АИУС, электрокомпоненты, технологии производства и монтажа.	1
15		Основные правила выполнения и оформления операционных	2

	технологических процессов сборки и монтажа АИУС. Выбор режимов прессования пластмасс.	
16	Примеры расчётов усилий сборочных операций.	1
Всего за 7 семестр		17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Конструкторская подготовка производства.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к диагностической работе. Изучение рекомендуемой литературы по разделу.	20
2	Раздел 2. Технологическая подготовка производства.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к диагностической работе. Изучение рекомендуемой литературы по разделу.	10
3	Раздел 3. Основы производства АИУС.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к диагностической работе. Изучение рекомендуемой литературы по разделу.	27
Всего за 7 семестр			57

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
7						ДР				ДР						ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- 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;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартиформ, 2014, эл. рес.
2. А. Б. Мокринский, М. А. Евстафьев, А. С. Сердюков. . Конструкторское сопровождение производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 32 экз.
3. А. М. Медведев. . Технология производства печатных плат. М.: Техносфера, 2005, 25 экз.
4. В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008, эл. рес.
5. В. И. Ануриев. Справочник конструктора-машиностроителя. М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 6 экз.
6. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологичность машиностроительных изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 50 экз.
7. Г. В. Барбашов, А. П. Смирнов. . Системы управления взрывом. Основы анализа и синтеза. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000, 150 экз.
8. Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997, 94 экз.
9. Д. А. Фёдоров. . Расчётно-аналитическое сопровождение проектно-конструкторских работ. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 45 экз.
10. Е. В. Преображенская. . Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств. Москва: РТУ МИРЭА, 2021, эл. рес.
11. Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьёва, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 76 экз.
12. Н. И. Новиков, В. А. Новиков. . Организация производства на предприятии. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
13. П. Ю. Бочкарёв, Л. Г. Бокова. . Оценка производственной технологичности деталей. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
14. Т. К. Алфёрова, Ю. Д. Амиров, П. Н. Волков. . Технологичность конструкций изделий. М.: Машиностроение, 1985, 5 экз.
15. Э. Н. Камышная, В. В. Маркелов, В. А. Соловьёв. . Конструкторско-технологические расчёты электронной аппаратуры. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, 15 экз.
16. Э. П. Бурнашева. . Основы бережливого производства. Санкт-Петербург: Лань, 2023, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. М. Н. Григорьев [и др.] ; ред.: М. Н. Григорьев, С. А. Уваров ; С.-Петерб. гос. экон. ун-т [и др.]. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Т. 1 Организационные основы НИОКР. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 1 экз.
2. М. Н. Григорьев [и др.] ; ред.: М. Н. Григорьев, С. А. Уваров ; С.-Петерб. гос. экон. ун-т [и др.]. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Т. II Финансово-экономические основы НИОКР. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 1 экз.
3. Я. Ф. Таленс. . Работа конструктора. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
2. Металловедение и термическая обработка металлов;
3. Научно-технические технологии.

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

не требуется.

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:

1. SolidWorks 2015 R5;
2. КОМПАС-3D V17.

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. Интерактивная доска;
2. SolidWorks 2015 R5;
3. КОМПАС-3D V17.

6.3. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению **27.03.04 Управление в технических системах**. Дисциплина реализуется на факультете **Е Оружие и системы вооружения** БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ОПК-8 способность выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание;
ПСК-1.3 способность разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструкторско-технологической подготовкой производства автономных информационных и управляющих систем.

Дисциплина направлена на формирование у студентов представления о технологиях, применяемых при производстве АИУС, формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков по конструкторско-технологической подготовке производства (КТПП) в создании новых и в технологическом обеспечении производства серийных изделий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Конструкторская подготовка производства.		
Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к диагностической работе. Изучение рекомендуемой литературы по разделу.	<p>Э. Н. Камышная, В. В. Маркелов, В. А. Соловьёв. . Конструкторско-технологические расчёты электронной аппаратуры: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (1)</p> <p>М. Н. Григорьев [и др.] ; ред.: М. Н. Григорьев, С. А. Уваров ; С.-Петерб. гос. экон. ун-т [и др.]. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Т. II Финансово-экономические основы НИОКР: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2-3)</p> <p>. Виды и комплектность конструкторских документов: М.: Стандартиформ, 2014 (1)</p> <p>Я. Ф. Таленс. . Работа конструктора: Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987 (1-4)</p> <p>Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997 (1-2)</p> <p>Г. В. Барбашов, А. П. Смирнов. . Системы управления взрывом. Основы анализа и синтеза: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000 (1-4)</p> <p>В. И. Анурьев. Справочник конструктора-машиностроителя: М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (I-VIII)</p> <p>А. Б. Мокринский, М. А. Евстафьев, А. С. Сердюков. . Конструкторское сопровождение производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-12)</p> <p>Д. А. Фёдоров. . Расчётно-аналитическое сопровождение проектно-конструкторских работ: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (3-14)</p> <p>М. Н. Григорьев [и др.] ; ред.: М. Н. Григорьев, С. А. Уваров ; С.-Петерб. гос. экон. ун-т [и др.]. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Т. 1 Организационные основы НИОКР: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-2)</p>	20
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Технологическая подготовка производства.		
Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к диагностической работе. Изучение рекомендуемой литературы по разделу.	<p>В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологичность машиностроительных изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-2)</p> <p>Т. К. Алфёрова, Ю. Д. Амиров, П. Н. Волков. . Технологичность конструкций изделий: М.: Машиностроение, 1985 (1-9)</p>	10

	П. Ю. Бочкарёв, Л. Г. Бокова. . Оценка производственной технологичности деталей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-2)	
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Основы производства АИУС.		
Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к диагностической работе. Изучение рекомендуемой литературы по разделу.	<p>А. М. Медведев. . Технология производства печатных плат: М.: Техносфера, 2005 (1-8)</p> <p>Э. П. Бурнашева. . Основы бережливого производства: Санкт-Петербург: Лань, 2023 (1-3)</p> <p>Н. И. Новиков, В. А. Новиков. . Организация производства на предприятии: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1)</p> <p>Е. В. Преображенская. . Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств: Москва: РТУ МИРЭА, 2021 (1-2)</p> <p>Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьёва, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-2)</p> <p>В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова. . Технология приборостроения: СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008 (2-3, 9, 11)</p>	27
Итого по разделу 3		27

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Какой статус имеют стандарты ЕСКД?
2. Какова структура обозначения стандартов ЕСКД?
3. Сформулируйте назначение комплекса стандартов ЕСТД.
4. Назовите известные технологические документы.
5. Какой способ записи информации используется в маршрутных картах?
6. Каково назначение основного комплекта технологических документов?
7. Обоснуйте необходимость проведения нормоконтроля.
8. Какие виды технологичности Вы знаете?
9. Опишите два метода отработки конструкции на технологичность.
10. Как Вы считаете, почему отработку конструкции на технологичность следует проводить на всех стадиях разработки конструкторской документации?
11. Перечислите количественные показатели технологичности конструкции.
12. Опишите порядок проведения технологического контроля конструкторской документации.
13. Как технологичность конструкций зависит от масштаба выпуска и вида производства?
14. Какие рекомендации относительно разработки технологического процесса Вы знаете?
15. Какими нормативными документами следует руководствоваться при разработке технологического процесса?
16. Перечислите основные этапы разработки технологического процесса.
17. Быстрое прототипирование изделий произвольной формы.
18. Аддитивное производство или послойный синтез.
19. Стереолитография или трёхмерная печать.
20. Преимущества аддитивного производства.
21. Различие между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ.
22. Системы с использованием фотополимеров (краткая характеристика).
23. Порошковые системы (краткая характеристика).
24. Системы с расплавленным материалом (краткая характеристика).
25. Особенности производства АИУС.
26. Технологическая подготовка производства АИУС.
27. Технологичность конструкций.
28. Изготовление корпусных деталей. Корпуса головных изделий.
29. Изготовление корпусных деталей. Корпуса головных изделий замедленного действия.
30. Изготовление корпусных деталей. Корпуса донных изделий.
31. Изготовление корпусных деталей. Корпуса дистанционных изделий.
32. Изготовление корпусных деталей. Корпуса блоков изделий.
33. Изготовление типовых деталей АИУС. Изготовление жал.
34. Изготовление типовых деталей АИУС. Изготовление магнитов.
35. Изготовление типовых деталей АИУС. Изготовление пьезоэлементов.
36. Изготовление деталей часовых механизмов. Изготовление трибов.
37. Изготовление деталей часовых механизмов. Изготовление зубчатых колёс.
38. Изготовление пружин. Винтовые пружины сжатия.
39. Изготовление пружин. Спиральные пружины.

40. Изготовление пружин. Контроль качества пружин.
41. Применение пластмасс в производстве АИУС. Подготовка пресс-материала.
42. Применение пластмасс в производстве АИУС. Прессование деталей.
43. Применение пластмасс в производстве АИУС. Требования технологичности к конструкциям пластмассовых деталей.
44. Общие вопросы сборки АИУС.

Дифференцированный зачет

Вопросы к зачёту оформляются в виде билета. Билет включает в себя два теоретических вопроса и практическое задание.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-8	ПСК-1.3	
4	7	Раздел 1. Конструкторская подготовка производства.	34	14	10	4	20	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 2. Технологическая подготовка производства.	24	14	10	4	10	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 3. Основы производства АИУС.	50	23	14	9	27	40	40	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-8

Вопросы открытого типа:

- № 1 Дайте определение технологичности.
- № 2 Научно-исследовательские работы это:
- № 3 Конструкторская подготовка производства – это...
- № 4 Технологическая подготовка производства – это...
- № 5 Организационно-плановая подготовка производства – это ...
- № 6 Что такое единая система конструкторской документации?
- № 7 Какие стадии разработки включает в себя конструкторская подготовка производства?
- № 8 Что такое техническое задание?
- № 9 Что такое маршрутная карта?
- № 10 Что такое карта эскизов?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Технологическая подготовка производства регламентируется стандартами:
 - а) ЕСКД
 - б) ЕСТД
 - в) ГОСТ
 - г) ОСТ
- № 2 Конструкторская подготовка производства регламентируется стандартами:
 - а) ЕСКД
 - б) ЕСТД
 - в) ГОСТ
 - г) ОСТ
- № 3 Назовите функции организационной подготовки производства:
 - а) Плановые, обеспечивающие и проектные
 - б) Исследовательские и научные
 - в) Технологические и конструкторские
 - г) Маркетинговые
- № 4 Назовите функции технической подготовки производства:
 - а) Плановые, обеспечивающие и проектные
 - б) Исследовательские и научные
 - в) Технологические и конструкторские
 - г) Маркетинговые
- № 5 Назовите этапы технической подготовки производства:
 - а) технологическая подготовка
 - б) постановка продукции на производство
 - в) организационная подготовка
 - г) производственная подготовка
 - д) конструкторская подготовка

- № 6 Время с момента поступления сырья и материалов на предприятие до момента реализации готовой продукции — это.
- а) Производственный цикл
 - б) Производственная операция
 - в) Время производства
 - г) Рабочий период
- № 7 Вид движения предметов труда, при котором вся партия предметов труда обрабатывается полностью и только потом передается на следующую операцию:
- а) Прерывный
 - б) Параллельный
 - в) Последовательный
 - г) Беспрерывный
- № 8 Принцип, который предусматривает одновременное выполнение отдельных операций и процессов.
- а) Принцип параллельности
 - б) Принцип непрерывности
 - в) Принцип ритмичности
 - г) Принцип гибкости
- № 9 Производственный процесс, выполняемый машинами под наблюдением рабочего.
- а) Механизированный
 - б) Автоматический
 - в) Автоматизированный
 - г) Ручной
- № 10 Основные элементы производственного процесса:
- а) Труд, денежные ресурсы, капитал
 - б) Труд, средства труда, предметы труда
 - в) Время производства и перерывов
 - г) Стадия и элемент производства

ПСК-1.3

Вопросы открытого типа:

- № 1 Что такое техническое предложение?
- № 2 Что такое эскизный проект?
- № 3 Что такое технический проект?
- № 4 Этапы выполнения работ по разработке изделия на стадии «Технический проект»?
- № 5 Что такое рабочая документация?
- № 6 Для деталей, обрабатываемых резанием, требования по технологичности можно сформулировать как:

Обеспечение возможности применения _____ режущего инструмента.
- № 7 Для деталей, обрабатываемых резанием, требования по технологичности можно сформулировать как:

Наличие _____ поверхностей у штучных заготовок – для надежного закрепления в цанговых патронах.

- № 8 Общие особенности изготовления корпусов включают:
- № 9 АИУС должны быть:
- № 10 Приведите последовательность технологического процесса изготовления пружин сжатия.
Вопросы закрытого типа:
- № 1 Точность по длине при заточке жала обеспечивается не выше:
- а) 12-13 квалитетов.
 - б) 11-12 квалитетов
 - в) 10-11 квалитетов
 - г) 14-16 квалитетов
- № 2 д) 8-9 классов.
Технологический процесс изготовления керамических ПЭ включает следующие основные операции:
- а) Подготовку исходных материалов и синтез прессованного порошка
 - б) Прессование и обжиг ПЭ
 - в) Шлифование торцов
 - г) Промывку исходных материалов
- № 3 д) Подпрессовку зёрен.
К основным показателям технологичности отнесены трудоемкость изготовления и коэффициент использования материалов.
- В качестве вспомогательных показателей используются следующие коэффициенты:
- а) Сложности деталей;
 - б) Прогрессивности формообразования;
 - в) Среднего квалитета точности;
 - г) Среднего класса точности;
 - д) Взаимоповторяемости;
 - е) Взаимовоспроизводимости.
- № 4 Общие особенности изготовления корпусов включают:
- а) Использование в качестве исходных заготовок калиброванных прутков;
 - б) Определенную последовательность обработки на автоматах (в первую очередь обрабатывается хвостовая часть корпуса, затем – головная);
 - в) Определенную последовательность обработки на автоматах (в первую очередь обрабатывается головная часть корпуса, затем – хвостовая);
 - г) Широкое применение станков с ПУ;
 - д) Использование в качестве исходных заготовок полированных прутков;
 - е) Нанесение клеймения на последнем переходе автоматной операции.
- № 5 Постоянные магниты получают, как правило:
- а) литьём по выплавляемым моделям.
 - б) литьём в кокиль

- в) обработкой резанием
- г) электроэрозионной обработкой
- д) штамповкой.
- № 6 Технологический процесс изготовления керамических ПЭ включает следующие основные операции:
- а) Серебрение контактных поверхностей
- б) Поляризацию и контроль пьезомодуля
- в) Испытания партии ПЭ
- г) Мармитную сепарацию
- д) Галтовку облоя.
- № 7 Как расшифровывается аббревиатура SLA?
- а) Service Level Agreement
- б) Stereolithography Apparatus
- в) Stereo Laser Addition
- г) Stereo Light Addition
- № 8 Как расшифровывается аббревиатура SLS?
- а) Selective Laser Sintering
- б) Selective Laser Slippering
- в) Semi Laser Sintering
- г) Simultaneous Laser Sintering
- № 9 Как расшифровывается аббревиатура SLM?
- а) Selective Laser Melting
- б) Selective Laser Slippering
- в) Semi Laser Sintering
- г) Simultaneous Laser Sintering
- № 10 Как расшифровывается аббревиатура EBM?
- а) Electron Beam Melting
- б) Electron Beam Molding
- в) Electron Bind Molding
- г) Elastomeric Beam Melting