

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 « 31 » 05 2022
 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

Направление/специальность подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
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	
4	7	3	108	68	17	17	34	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

Федосов Андрей Викторович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

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-10 — способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-2 — способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ПСК-1.05 — способность проектировать простые станочные приспособления с ручным приводом
ПСК-1.07 — способность проектировать универсально-сборные приспособление

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-10

знания:

- основных принципов работы в современных CAD/CAM/CAE-системах, их функциональных возможностей при проектировании, изготовлении и расчете приспособлений в машиностроении;

умения:

- использовать современные CAD/CAM/CAE-системы, их функциональные возможности при проектировании, изготовлении и расчете приспособлений в машиностроении;

навыки:

- применения CAD/CAM/CAE-систем при проектировании, изготовлении и расчете приспособлений в машиностроении.

ОПК-2

знания:

- единых методических принципов определения экономической эффективности применения приспособлений в машиностроении;

умения:

- применять основы экономических знаний при оценке эффективности применения приспособлений в машиностроении;

навыки:

- расчета фактической эффективности применения новых приспособлений в машиностроении.

ПСК-1.05

знания:

- методики проектирования приспособлений для установки заготовок;
- структуры требований к простому станочному приспособлению;
- методики расчета сил резания;
- методики построения расчетных силовых схем;
- типов и характеристик стандартных установочных элементов;
- правил выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений;
- Видов и характеристик силовых механизмов простых станочных приспособлений;
- правил выбора зажимных устройств станочных приспособлений;
- типов и характеристик стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений;
- методики точностного расчета станочных приспособлений;
- методики прочностных и жесткостных расчетов;
- размерных параметров столов и шпинделей станков;
- теоретической механики в объеме выполняемой работы;
- сопротивления материалов в объеме выполняемой работы;
- материаловедения в объеме выполняемой работы;
- единой системы конструкторской документации;

умения:

- читать технологическую и конструкторскую документацию;
- определять схему установки заготовки;
- выбирать стандартные установочные элементы простых станочных приспособлений;
- разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов простых станочных приспособлений;
- рассчитывать силу резания;
- составлять силовые расчетные схемы;
- выбирать силовые механизмы простых станочных приспособлений;
- производить силовые расчеты;
- производить прочностные расчеты;
- выбирать стандартные направляющие элементы простых станочных приспособлений;

- разрабатывать конструкцию специальных направляющих элементов простых станочных приспособлений;
- разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов простых станочных приспособлений
- разрабатывать конструкцию корпусных деталей простых станочных приспособлений;
- выполнять точностные расчеты конструкций простых станочных приспособлений для заданных условий технологических операций;
- назначать технические требования на детали и сборочные единицы простых станочных приспособлений;
- выбирать материалы деталей простых станочных приспособлений;
- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;

навыки:

- анализа технологической операции, для которой проектируется простое станочное приспособление;
- разработки компоновки простого станочного приспособления. Расчет силы закрепления заготовки;
- проектирования установочных элементов простого станочного приспособления;
- проектирования зажимных устройств простого станочного приспособления;
- проектирования направляющих элементов простого станочного приспособления;
- проектирования вспомогательных элементов простого станочного приспособления;
- проектирования корпуса простого станочного приспособления;
- расчета точности простого станочного приспособления;
- силового расчета простого станочного приспособления;
- оформления комплекта конструкторской документации на простое станочное приспособление.

ПСК-1.07

знания:

- методики проектирования универсально-сборных приспособлений для установки заготовок;
- методики расчета сил резания;
- методики построения расчетных силовых схем;
- системы универсально-сборных приспособлений;
- комплектности систем универсально-сборных приспособлений;
- правил выбора установочных элементов универсально-сборных станочных приспособлений;
- правил выбора зажимных устройств универсально-сборных станочных приспособлений;
- методики точностного расчета станочных приспособлений;
- размерных параметров столов станков;
- теоретической механики в объеме выполняемой работы;
- единой системы конструкторской документации;

умения:

- читать технологическую и конструкторскую документацию;
- определять схему установки заготовки;
- выбирать стандартные установочные элементы универсально-сборных приспособлений;
- рассчитывать силу резания;
- составлять силовые расчетные схемы;
- выбирать стандартные силовые элементы универсально-сборных приспособлений;
- производить силовые расчеты;
- выбирать стандартные направляющие элементы универсально-сборных приспособлений;
- выбирать стандартные базовые элементы универсально-сборных приспособлений;
- назначать технические требования на сборочные единицы;
- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;

навыки:

- анализа технологической операции, для которой проектируется универсально-сборное приспособление;
- разработки компоновки универсально-сборного приспособления;
- расчета силы закрепления заготовки;
- выбора установочных элементов универсально-сборного приспособления;
- выбора зажимных устройств универсально-сборного приспособления;
- выбора направляющих элементов универсально-сборного приспособления;
- выбора вспомогательных элементов универсально-сборного приспособления;
- выбора базового элемента универсально-сборного приспособления;
- расчета точности универсально-сборного приспособления;
- силового расчета универсально-сборного приспособления;
- оформления комплекта конструкторской документации на универсально-сборное приспособление.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПАРО, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
- ОПК-3 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
- ОПК-7 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-8 — Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
- ОПК-9 — Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
- ПСК-1.01 — Способен осуществлять обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности
- ПСК-1.02 — Способен осуществлять выбор заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности
- ПСК-1.03 — Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
- ПСК-1.04 — Способен контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими
- ПСК-1.13 — Способен определять потребность производственного участка в инструментах и инструментальных приспособлениях
- ПСК-1.17 — Способен проводить индивидуальные испытания простого технологического оборудования механосборочного производства
- ПСК-1.18 — Способен осуществлять методическое обеспечение эксплуатации простого технологического оборудования механосборочного производства
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-10	ОПК-2	ПСК-1.05	ПСК-1.07
4	7	Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. Классификация приспособлений, способы базирования заготовок в приспособлениях, опорные элементы, погрешности базирования. Зажимные устройства приспособлений и их состав, расчет надежности закрепления заготовок, приводы зажимных устройств.	15	9	3	2	4	6	5	5	5	5
4	7	Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. Назначение и виды элементов для координации и направления инструмента, способы установки в приспособлениях, постановка размеров и допусков, определяющих положение направляющих элементов в приспособлениях. Способы установки приспособлений на станках; погрешности расположения приспособлений на станках различных типов. Делительные устройства приспособлений, назначение, основные узлы; корпуса приспособлений. Обеспечение точности обработки деталей в приспособлениях; методика и примеры расчетов точности обработки.	31	19	4	7	8	12	30	30	30	30
4	7	Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. Приспособления для металлорежущих станков; приспособления для токарных, сверлильных и фрезерных станков, классификация, состав, примеры конструкций. Приспособления для станков с ЧПУ; классификация, способы установки на станках, примеры конструкций. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий; требования, способы установки на станках, примеры конструкций. Контрольные приспособления: назначение, состав, особенности конструкций, примеры исполнения. Расчет экономического эффекта применения приспособлений и срока их окупаемости.	42	28	7	8	13	14	35	35	35	35
4	7	Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент. Сборочные приспособления; классификация, состав, особенности конструкций, примеры исполнения. Основы автоматизированного проектирования приспособлений; принципы построения систем проектирования, подготовка и использование информации, синтез приспособлений. Проектирование специальных приспособлений, методика проектирования, технико-экономическое обоснование проектирования. Вспомогательный инструмент; место в структуре технологической оснастки, назначение, требования, вспомогательный инструмент для токарных, сверлильных и фрезерных станков.	20	12	3	0	9	8	30	30	30	30
Всего за 7 семестр			108	68	17	17	34	40	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	17	17	34	40	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений.	Классификация приспособлений.	2

		Способы базирования заготовок.	
2		Зажимные устройства приспособлений.	2
3	Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки.	Элементы приспособлений для координации и направления инструмента.	2
4		Способы установки приспособлений на станках.	2
5		Делительные устройства приспособлений.	2
6		Обеспечение точности обработки.	2
7	Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления.	Приспособления для металлорежущих станков.	4
8		Приспособления для станков с ЧПУ.	3
9		Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий.	2
10		Контрольные приспособления.	2
11		Сборочные приспособления.	2
12	Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент.	Основы автоматизированного проектирования приспособлений.	2
13		Проектирование специальных приспособлений.	3
14		Вспомогательный инструмент.	4
Всего за 7 семестр			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений.	Конструкции зажимных устройств приспособлений; состав, назначение, принцип действия, расчеты на надежность закрепления заготовок.	2
2	Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки.	Элементы приспособлений для координации и направления инструмента; кондукторные и направляющие втулки, установочные для фрез; назначение, способы установки в приспособлениях/	2
3		Способы установки приспособлений на токарных и фрезерных станках, погрешности установки.	2
4		Обеспечение точности обработки при	3

		сверлении отверстий с помощью кондуктора и фрезерного приспособления с установом.	
5	Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков.	Приспособления для токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных станков; назначение, конструкции, состав.	4
6	Контрольные приспособления. Сборочные приспособления.	Приспособления для станков с ЧПУ; универсально-наладочные и универсально-сборные приспособления, назначение, конструкции, состав.	4
Всего за 7 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений.	Оформление отчета и защита лабораторной работы.	2
2		Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	2
3		Подготовка к выполнению лабораторных работ.	2
4	Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	3
5		Подготовка к выполнению лабораторных работ.	3
6		Оформление отчета и защита лабораторных работ	6
7	Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	4
8		Подготовка к выполнению лабораторных работ.	2
9		Оформление отчета и защита лабораторных работ.	8
10	Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	8
Всего за 7 семестр			40

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			ТекК	ЛР		ДР		ЛР	ТекК	ДР	ЛР		ЛР		ЛР	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;

- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Обработка отверстий с использованием универсально-сборных приспособлений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 35 экз.
2. . Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с установом. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 40 экз.
3. . Сверление отверстий по кондуктору. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
4. А. А. Гусев, И. А. Гусева. . Проектирование технологической оснастки. Москва: Машиностроение, 2013, эл. рес.
5. А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрыбин, Н. А. Симанин. . Технологическая оснастка. Старый Оскол: ТНТ, 2017, 15 экз.
6. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
7. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
8. К. В. Иванов-Польский. . Приспособления для фрезерования. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
9. Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки. Л.: Лениздат, 1983, 105 экз.
10. П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
11. Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование. Старый Оскол: ТНТ, 2020, 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. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <https://urait.ru/> — Главная – 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:

1. Microsoft Windows;
2. Siemens NX;
3. КОМПАС-3D V17;
4. Solidcam 2017.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Фрезерные металлорежущие станки;
4. Токарные металлорежущие станки;
5. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
6. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
7. Microsoft Windows;
8. Siemens NX;
9. КОМПАС-3D V17;
10. Solidcam 2017.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Фрезерные металлорежущие станки;
2. Токарные металлорежущие станки;
3. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
4. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
5. Сверлильные металлорежущие станки.

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 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. 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*:

ОПК-10 способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

ОПК-2 способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ПСК-1.05 способность проектировать простые станочные приспособления с ручным приводом;

ПСК-1.07 способность проектировать универсально-сборные приспособление.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ проектирования технологической оснастки, которая является одним из основных элементов технологической системы, обеспечивающей выпуск конкурентоспособной продукции, основ проектирования приспособлений и методик выбора средств технологической оснастки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений.		
Оформление отчета и защита лабораторной работы.	В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 4) Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)	2
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3) Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки: Л.: Лениздат, 1983 (1)	2
Подготовка к выполнению лабораторных работ.	. Сверление отверстий по кондуктору: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5)	2
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 8) . Сверление отверстий по кондуктору: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5)	3
Подготовка к выполнению лабораторных работ.	. Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с установом: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки: Л.: Лениздат, 1983 (5, 6, 8)	3
Оформление отчета и защита лабораторных работ	В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 3) А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, Н. А. Симанин. . Технологическая оснастка: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (5.) П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка:	6

	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4)	
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3, 4, 5, 6) Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (11) А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, Н. А. Симанин. . Технологическая оснастка: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (16, 17) . Обработка отверстий с использованием универсально-сборных приспособлений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-5)	4
Подготовка к выполнению лабораторных работ.	. Сверление отверстий по кондуктору: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)	2
Оформление отчета и защита лабораторных работ.	. Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с установом: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5)	8
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки: Л.: Лениздат, 1983 (5, 6, 8) Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 12) В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2, 4, 6) А. А. Гусев, И. А. Гусева. . Проектирование технологической оснастки: Москва: Машиностроение, 2013 (7) К. В. Иванов-Польский. . Приспособления для фрезерования: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1-11)	8
Итого по разделу 4		8

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- 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.

Вопросы для текущего контроля

- 1-5. Состав зажимных устройств: а) рычажных; б) эксцентриковых; в) клиновых; г) винтовых; д) цанговых.
- 6-10. Принцип действия зажимных устройств: а) рычажных; б) эксцентриковых; в) клиновых; г) винтовых; д) цанговых.
- 11-13. Области применения кондукторных втулок: а) постоянных; б) сменных; в) быстросменных.
- 14-15. Области применения установов для фрез: а) высотных; б) угловых.
- 16-18. Способы установки кондукторных втулок в приспособлениях: а) постоянных; б) сменных; в) быстросменных.
- 19-20. Способы установки установов для фрез: а) высотных; б) угловых.
- 21-24. В каких случаях используются следующие способы установки приспособлений на токарных станках: а) в центрах; б) на внутреннюю поверхность шпинделя; в) на шпиндель; г) с помощью переходного фланца.
25. Основной способ установки приспособлений на фрезерных станках.
- 26-29. Причина установки погрешностей при следующих способах установки приспособлений на токарных станках: а) в центрах; б) на внутреннюю поверхность шпинделя; в) на шпиндель; г) с помощью переходного фланца.
30. Основные причины возникновения погрешностей при установке приспособлений на фрезерных станках.
- 31-39. Назовите, от каких параметров приспособления зависят следующие погрешности, влияющие на точность обработки: а) погрешность базирования исходной базы, $\delta_{б.и.б}$; б) погрешность расположения направляющих элементов относительно опорных элементов приспособления, $\delta_{п.н}$; в) погрешность настройки, $\delta_{н}$; г) погрешность расположения приспособления на станке, $\delta_{р.п}$; д) погрешность расположения опорных элементов относительно посадочных поверхностей приспособления, $\delta_{п.о}$; е) погрешность станка в ненагруженном состоянии, $\delta_{с}$; ж) погрешность, вызываемая закреплением заготовки, $\delta_{з}$; з) погрешность расположения инструмента на станке, $\delta_{р.и}$; и) погрешность изготовления инструмента, $\delta_{и}$;
- 40-43. Какие функции обеспечиваются следующими видами токарных приспособлений: а) кулачковыми патронами; б) люнетами; в) оправками; г) вращающимися и невращающимися центрами.
- 44-46. Какие функции обеспечиваются следующими видами фрезерных приспособлений: а) машинными тисками; б) поворотными столами; в) делительными головками.
- 47-49. Какие функции обеспечиваются следующими видами сверлильных приспособлений: а) скальчатыми кондукторами; б) накладными кондукторами; в) многошпиндельными сверлильными головками.
- 50-54. Назовите основные элементы конструкций следующих групп приспособлений для станков с ЧПУ: а) универсальные; б) универсально-наладочные; в) универсально-сборные; г) сборно-разборные; д) специализированные наладочные.
- 55-59. Перечислите основные особенности использования следующих групп приспособлений для

станков с ЧПУ: а) универсальные;
б) универсально-наладочные; в) универсально-сборные; г) сборно-разборные; д) специализированные наладочные.

Вопросы к экзамену

1. Основные узлы и детали приспособлений, их назначения, способы установки, принцип работы.
2. Классификация приспособлений (по назначению, группам станков, степени унификации).
3. Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек, опорные элементы приспособления, их конструкции, способы установки на корпусе.
4. Погрешности базирования исходной базы; определение погрешности базирования исходной базы при установке деталей на призму при различных способах задания положения исходной базы.
5. Главные базы, выбор главной базы, способы базирования заготовок с главной базой, имеющей форму плоскости,
6. Способы базирования заготовок с главной базой, имеющей форму наружной цилиндрической поверхности; определение погрешности базирования,
7. Способы базирования заготовок с главной базой в виде цилиндрического отверстия, погрешности базирования.
8. Базирование заготовок группой баз, основное правило базирования, последовательность разработки способа базирования заготовок группой баз.
9. Базирование заготовок дополнительными базами в виде плоскости и цилиндрического отверстия, способы базирования, погрешности базирования.
10. Правила закрепления заготовок, типы зажимных устройств; последовательность расчета; определение сил, моментов сил резания, коэффициента трения, коэффициента надежности закрепления; составление расчетной схемы и исходного уравнения для расчета зажимного усилия.
11. Выбор типа зажимного устройства, типы силовых механизмов и их выбор.
12. Приводы зажимных устройств. Пневматический привод. Его состав, разновидности, схемы действия.
13. Кондукторные втулки, их виды, способы установки в приспособлении, простановка размеров и допусков, определяющих положение втулки в приспособлении.
14. Установы для фрез, виды, способы установки в приспособлениях, простановка размеров и допусков, определяющих положение установка в приспособлении.
15. Погрешности расположения инструмента относительно опорных элементов приспособления при обработке деталей в кондукторах и фрезерных приспособлениях с установом.
16. Посадочные места станков, способы установки приспособлений на токарных и фрезерных станках, погрешности расположения приспособления на станке.
17. Расчеты приспособлений на точность обработки, основное условие расчета, определение величины суммарной погрешности, основные независимые составляющие суммарной погрешности, которые необходимо учитывать при расчетах, последовательность расчета на точность.
18. Приспособления для токарных, сверлильных и фрезерных станков, типы, конструкции, примеры использования.
19. Приспособления для станков с ЧПУ, требования к приспособлениям, способы установки заготовок и приспособлений на станках с ЧПУ, системы приспособлений для станков с ЧПУ, конструкции и особенности применения приспособлений различных систем.
20. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий (основные требования, особенности использования).
21. Контрольные приспособления (основные требования, состав, виды измерительных устройств, метрологические и экономические показатели, пневматические приспособления).
22. Сборочные приспособления (классификация, элементы приспособлений, погрешности базирования).
23. Вспомогательный инструмент (назначение, требования, выбор инструмента, вспомогательный инструмент для токарных, сверлильных и фрезерных станков).

Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;

- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-10	ОПК-2	ПСК-1.05	ПСК-1.07	
4	7	Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений.	15	9	3	2	4	6	5	5	5	5	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки.	31	19	4	7	8	12	30	30	30	30	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления.	42	28	7	8	13	14	35	35	35	35	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент.	20	12	3	0	9	8	30	30	30	30	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
Всего за 7 семестр			108	68	17	17	34	40	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	17	17	34	40	100	100	100	100	