

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Суслин А. В.
(подпись) ФИО

«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ НА ПОЛИГОНЕ G-ФУНКЦИЙ

Направление/специальность подготовки	24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология производства газотурбинных двигателей и энергетических установок
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	8	3	108	52	0	0	52	56	0	0	56	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ

Александров Александр Сергеевич, старший преподаватель

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ

Васильков Дмитрий Витальевич, д.т.н., профессор

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 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ НА ПОЛИГОНЕ G-ФУНКЦИЙ

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-2.3 — способность осуществлять подготовку управляющих программ к отладке и их отработку на оборудовании прецизионной металлообработки с числовым программным управлением
ПСК-2.4 — способность разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления деталей средней сложности на станках с числовым программным управлением

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2.3

знания:

Методы и принципы структурного управляющего программирования с использованием стандартных и вложенных циклов.;

умения:

Подбирать наиболее целесообразный способ разработки управляющей программы, учитывая конструктивно-технологические параметры, технические особенности оборудования прецизионной металлообработки и его системы ЧПУ, трудоемкость разработки, отладки и корректировки УП.;

навыки:

Разработка управляющей программы обработки на оборудовании прецизионной металлообработки с ЧПУ..

ПСК-2.4

знания:

Типовые технологические процессы изготовления деталей на станках с ЧПУ.;

умения:

Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ.;

навыки:

Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ НА ПОЛИГОНЕ G-ФУНКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.05 Двигатели летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГТД И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, САМ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ, РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники
- ОПК-7 — Способен принимать участие в проведении испытаний двигателей летательных аппаратов, их узлов и агрегатов
- ПСК-2.3 — Способен осуществлять подготовку управляющих программ к отладке и их отработку на оборудовании прецизионной металлообработки с числовым программным управлением
- ПСК-2.4 — Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления деталей средней сложности на станках с числовым программным управлением

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	Практические занятия		ПСК-2.3	ПСК-2.4
4	8	Раздел 1. Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit). Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	4	2	2	2	5	5
4	8	Раздел 2. Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы. Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	4	2	2	2	5	5
4	8	Раздел 3. Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты. Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	4	2	2	2	5	5
4	8	Раздел 4. Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	4	2	2	2	5	5
4	8	Раздел 5. Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	4	2	2	2	5	5
4	8	Раздел 6. Постоянные циклы фрезерного станка с ЧПУ. Цикл сверления. Цикл сверления с выдержкой. Плоскость отвода в циклах. Относительные координаты в циклах. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания.	42	20	20	22	35	35
4	8	Раздел 7. Постоянные циклы токарного станка с ЧПУ. Цикл основного наружного/внутреннего торцевого точения. Цикл съема припуска на токарную обработку. Цикл съема припуска на обработку торцов. Цикл съема припуска параллельно заданному профилю. Цикл проточки канавок с отскоком. Цикл проточки наружных и внутренних канавок с отскоком. Циклы нарезания резьбы.	42	20	20	22	35	35
4	8	Раздел 8. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	4	2	2	2	5	5
Всего за 8 семестр			108	52	52	56	100	100
Всего по дисциплине			108	52	52	56	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	2
2	Раздел 2. Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	2
3	Раздел 3. Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	2
4	Раздел 4. Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	2
5	Раздел 5. Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	2
6	Раздел 6. Постоянные циклы фрезерного станка с ЧПУ.	Цикл сверления. Цикл сверления с выдержкой.	4
7		Плоскость отвода в циклах. Относительные координаты в циклах.	5
8		Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы.	5
9		Циклы растачивания.	6

10	Раздел 7. Постоянные циклы токарного станка с ЧПУ.	Цикл основного наружного/внутреннего торцевого точения.	2
11		Цикл съема припуска на токарную обработку.	3
12		Цикл съема припуска на обработку торцов.	3
13		Цикл съема припуска параллельно заданному профилю.	3
14		Цикл проточки канавок с отскоком.	3
15		Цикл проточки наружных и внутренних канавок с отскоком.	3
16		Циклы нарезания резьбы.	3
17	Раздел 8. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	2
Всего за 8 семестр			52

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	2
2	Раздел 2. Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	2
3	Раздел 3. Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	2
4	Раздел 4. Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	2
5	Раздел 5. Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	2
6	Раздел 6. Постоянные циклы фрезерного станка с ЧПУ.	Цикл сверления. Цикл сверления с выдержкой.	4
7		Плоскость отвода в циклах. Относительные координаты в циклах.	6
8		Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы.	5
9		Циклы растачивания.	7
10	Раздел 7. Постоянные циклы токарного станка с ЧПУ.	Цикл съема припуска параллельно заданному профилю.	3
11		Цикл проточки канавок с отскоком.	3
12		Цикл проточки наружных и внутренних канавок с отскоком.	3
13		Циклы нарезания резьбы.	4
14		Цикл съема припуска на обработку торцов.	3
15		Цикл основного наружного/внутреннего торцевого точения.	3
16		Цикл съема припуска на токарную обработку.	3
17	Раздел 8. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	2
Всего за 8 семестр			56

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8				ТекК		ДР			ТекК	ДР			Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
2. Г. Б. Евгеньев. . Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
3. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. СПб.: Лань, 2021, 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://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

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. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
3. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800.

6.2. 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 **ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ НА ПОЛИГОНЕ G-ФУНКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.03.05 *Двигатели летательных аппаратов*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2.3 способность осуществлять подготовку управляющих программ к отладке и их отработку на оборудовании прецизионной металлообработки с числовым программным управлением;

ПСК-2.4 способность разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления деталей средней сложности на станках с числовым программным управлением.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными принципами и алгоритмами написания управляющих программ для станков с ЧПУ на полигоне G-функций. Изучаются различные методики описания различных траекторий движения инструмента, различных циклов обработки и параметрическое программирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**52 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 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. Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).		
Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (1, ,2, 4) А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1, 2, 3) Г. Б. Евгеньев. . Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (3)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.		
Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	Г. Б. Евгеньев. . Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (4) А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4, 5, 6) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (3)	2
Итого по разделу 2		2
Раздел 3. Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.		
Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (4, 9) А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (7, 8, 9)	2
Итого по разделу 3		2
Раздел 4. Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.		
Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (4) А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. .	2

	Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (10, 11, 12)	
Итого по разделу 4		2
Раздел 5. Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.		
Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (13, 14) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (4)	2
Итого по разделу 5		2
Раздел 6. Постоянные циклы фрезерного станка с ЧПУ.		
Цикл сверления. Цикл сверления с выдержкой.	Г. Б. Евгеньев. . Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (8)	4
Плоскость отвода в циклах. Относительные координаты в циклах.	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (6)	6
Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы.	А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (15)	5
Циклы растачивания.		7
Итого по разделу 6		22
Раздел 7. Постоянные циклы токарного станка с ЧПУ.		
Цикл съема припуска параллельно заданному профилю.	Г. Б. Евгеньев. . Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (7, 9) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (5) А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (16)	3
Цикл проточки канавок с отскоком.		3
Цикл проточки наружных и внутренних канавок с отскоком.		3
Циклы нарезания резьбы.		4
Цикл съема припуска на обработку торцов.		3
Цикл основного наружного/внутреннего торцевого точения.		3
Цикл съема припуска на токарную обработку.		3
Итого по разделу 7		22
Раздел 8. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.		
Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	Г. Б. Евгеньев. . Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (10, 11, 12) А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (17, 18, 19, 20, 21) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (7, 9)	2
Итого по разделу 8		2

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- 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 для текущего контроля

Перечень вопросов для текущего контроля по ссылке: <https://moodle.voenmeh.ru/>

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено»

Вопросы к зачету

На зачете студенту предоставляются 30 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 30 минут.

Перечень вопросов для промежуточного контроля по ссылке: <https://moodle.voenmeh.ru/>

Зачет

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 «зачтено»

- 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;
- активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- 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.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-2.3	ПСК-2.4	
4	8	Раздел 1. Система координат. Нулевая точка станка и ноль детали. Программирование ЧПУ (ISO7 bit).	4	2	2	2	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 2. Кадр управляющей программы. Структура управляющей программы. Формат управляющей программы.	4	2	2	2	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 3. Модальный не модальные коды. Строка безопасности. Абсолютные и относительные координаты.	4	2	2	2	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 4. Ускоренное перемещение. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция.	4	2	2	2	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 5. Компенсация (коррекция) на длину инструмента. Компенсация (коррекция) на радиус инструмента.	4	2	2	2	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 6. Постоянные циклы фрезерного станка с ЧПУ.	42	20	20	22	35	35	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 7. Постоянные циклы токарного станка с ЧПУ.	42	20	20	22	35	35	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля

4	8	Раздел 8. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-й координатой). Параметрическое программирование.	4	2	2	2	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
Всего за 8 семестр			108	52	52	56	100	100	
Всего по дисциплине			108	52	52	56	100	100	