

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Суслин А. В.

(подпись)

ФИО

« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ С ЧПУ

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	4	144	52	13	13	26	92	0	0	92	ЭКЗ.

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 составил:

Кафедра **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

Александров Александр Сергеевич, старший преподаватель



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

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ С ЧПУ

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:

Методики выбора и согласования координатных систем оборудования, инструмента и детали, правила выбора опорных точек, технологических баз и последовательности обработки поверхностей на оборудовании прецизионной металлообработки с ЧПУ;

умения:

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

навыки:

Разработка расчетно-технологических карт и карт наладки к УП обработки на оборудовании прецизионной металлообработки с ЧПУ..

ПСК-2.4

знания:

Единая система технологической подготовки производства.;

умения:

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

навыки:

Проектирование операций изготовления деталей на станках с ЧПУ..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ С ЧПУ** 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, МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ, 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 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-2.3	ПСК-2.4
4	8	Раздел 1. Основы автоматизации технологических процессов. Терминология и направления АПП. Организационно-технические особенности автоматизации. Стабильность процессов. Технико-экономическое обоснование автоматизации. Применение станков с ЧПУ, многооперационных станков и гибких автоматизированных линий.	7	1	1	0	0	6	10	10
4	8	Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства. Режущий инструмент. Инструментальные материалы, применяемые в автоматизированном производстве. Современные инструментальные материалы. Методы повышения работоспособности режущего инструмента. Керамика. Сверхтвердые инструментальные сплавы. Вспомогательный инструмент. Специальная оснастка.	11	3	1	0	2	8	10	10
4	8	Раздел 3. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ. Основные требования и классификация. Типовые схемы установки заготовок. Приспособления для обработки заготовок с четырех и пяти сторон.	12	4	2	0	2	8	10	10
4	8	Раздел 4. Наладка станков с ЧПУ. Основные этапы наладки. Выход в фиксированное положение. Установка приспособления и инструментов. Ввод программы и пробная обработка. Оценка и корректировка программы. Организация наладки и эксплуатации станков с ЧПУ.	25	11	2	3	6	14	15	15
4	8	Раздел 5. Размерная настройка станков с ЧПУ. Настройка токарных станков. Настройка фрезерных станков. Настройка инструмента вне станка.	27	11	2	4	5	16	15	15
4	8	Раздел 6. Технология программирования. Способы написания или интеграции управляющих программ. Ручное программирование. Программирование на пульте системы ЧПУ. Проблемы связанные с программированием на пульте системы ЧПУ. Базовые понятия пользовательских программ систем ЧПУ.	28	12	2	4	6	16	15	15
4	8	Раздел 7. Автоматизация контроля и диагностика технологической системы. Виды и задачи автоматизированного контроля. Надежность процесса резания. Диагностика как средство повышения надежности оборудования. Контроль состояния режущего инструмента. Размерный контроль. Адаптивное управление.	22	8	1	2	5	14	15	15
4	8	Раздел 8. Промышленные роботы - эффективное направление автоматизации в машиностроении. Системы управления промышленными роботами и их классификация. Структура промышленных роботов. Основные системы координат, используемые в робототехнике. Классификация и технические характеристики промышленных роботов. Состав, структура и компоновка роботизированных технологических комплектов. Захватные устройства промышленных роботов. Загрузочные и транспортно-накопительные устройства РТК.	12	2	2	0	0	10	10	10
Всего за 8 семестр			144	52	13	13	26	92	100	100
Всего по дисциплине			144	52	13	13	26	92	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства.	Режущий инструмент. Инструментальные материалы, применяемые в автоматизированном производстве. Современные инструментальные материалы. Методы повышения работоспособности режущего инструмента. Керамика. Сверхтвердые инструментальные сплавы. Вспомогательный инструмент. Специальная оснастка.	2
2	Раздел 3. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ.	Основные требования и классификация. Типовые схемы установки заготовок. Приспособления для обработки заготовок с четырех и пяти сторон.	2
3	Раздел 4. Наладка станков с ЧПУ.	Основные этапы наладки. Выход в фиксированное положение. Установка приспособления и инструментов. Ввод программы и	6

		пробная обработка. Оценка и корректировка программы. Организация наладки и эксплуатации станков с ЧПУ.	
4	Раздел 5. Размерная настройка станков с ЧПУ.	Настройка токарных станков. Настройка фрезерных станков. Настройка инструмента вне станка.	5
5	Раздел 6. Технология программирования. Способы написания или интеграции управляющих программ.	Ручное программирование. Программирование на пульте системы ЧПУ. Проблемы связанные с программированием на пульте системы ЧПУ. Базовые понятия пользовательских программ систем ЧПУ.	6
6	Раздел 7. Автоматизация контроля и диагностика технологической системы.	Виды и задачи автоматизированного контроля. Надежность процесса резания. Диагностика как средство повышения надежности оборудования. Контроль состояния режущего инструмента. Размерный контроль. Адаптивное управление.	5
Всего за 8 семестр			26

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Наладка станков с ЧПУ.	Основные этапы наладки токарных и фрезерных станков.	3
2	Раздел 5. Размерная настройка станков с ЧПУ.	Размерная настройка станков с ЧПУ.	4
3	Раздел 6. Технология программирования. Способы написания или интеграции управляющих программ.	Написание управляющих программ для токарных и фрезерных станков.	4
4	Раздел 7. Автоматизация контроля и диагностика технологической системы.	Размерный контроль.	2
Всего за 8 семестр			13

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы автоматизации технологических процессов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	6
2	Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства.	Подготовка к практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
3	Раздел 3. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ.	Подготовка к практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
4	Раздел 4. Наладка станков с ЧПУ.	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	14
5	Раздел 5. Размерная настройка станков с ЧПУ.	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	16
6	Раздел 6. Технология программирования. Способы написания или интеграции управляющих программ.	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	16
7	Раздел 7. Автоматизация контроля	Подготовка к практическим занятиям и	14

	и диагностика технологической системы.	лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	
8	Раздел 8. Промышленные роботы - эффективное направление автоматизации в машиностроении.	Подготовка к практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
Всего за 8 семестр			92

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
8			ЛР	ТекК, Отч. по ЛР		ДР		ЛР	ТекК, Отч. по ЛР	ДР	ЛР	Отч. по ЛР	Вопр. Экз	ДР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Выполнение курсового проекта по разработке технологического процесса и проектированию роботизированного производственного участка механической обработке деталей. СПб.: НИЦ АРТ, 2022, эл. рес.
2. А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка. Москва: Флинта, 2017, эл. рес.
3. А. Н. Жидяев, С. Р. Абульханов. . Наладка и обработка на станках с ЧПУ. Самара: СамГУ, 2020, эл. рес.
4. 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.
5. А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмшеев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
6. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
7. О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. Р. М. Мубаракшин. . Инновационные технологии и оборудование для производства ответственных деталей газотурбинных двигателей. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. С. Р. Абульханов. . Системы ЧПУ металлорежущих станков. Самара: СамГУ, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Проектирование роботизированного производственного участка механической обработки. СПб.: НИЦ АРТ, 2020, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

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

6.3. Лабораторные занятия:

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

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 **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ С ЧПУ** 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.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**13 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), лабораторный практикум (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**92 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 92 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. Основы автоматизации технологических процессов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1) А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Москва: Флинта, 2017 (1, 2) Р. М. Мубаракшин. . Инновационные технологии и оборудование для производства ответственных деталей газотурбинных двигателей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 2, 3, 5)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства.		
Подготовка к практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (6) О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2, 3, 4) А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Москва: Флинта, 2017 (3)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ.		
Подготовка к практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (5)	8

	О. М. Балла. . Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6)	
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Наладка станков с ЧПУ.		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2) А. Н. Жидяев, С. Р. Абульханов. . Наладка и обработка на станках с ЧПУ: Самара: СамГУ, 2020 (6)	14
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Размерная настройка станков с ЧПУ.		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3)	16
Итого по разделу 5		16
Раздел 6. Технология программирования. Способы написания или интеграции управляющих программ.		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3, 4, 5, 6) С. Р. Абульханов. . Системы ЧПУ металлорежущих станков: Самара: СамГУ, 2021 (7) А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Москва: Флинта, 2017 (6) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (5, 6)	16
Итого по разделу 6		16
Раздел 7. Автоматизация контроля и диагностика технологической системы.		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (4) А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков. . Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Москва: Флинта, 2017 (9) Р. М. Мубаракшин. . Инновационные технологии и оборудование для производства ответственных деталей газотурбинных двигателей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (7, 8, 9, 10)	14
Итого по разделу 7		14
Раздел 8. Промышленные роботы - эффективное направление автоматизации в машиностроении.		
Подготовка к практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	. Проектирование роботизированного производственного участка механической обработки: СПб.: НИЦ АРТ, 2020 (3) А. Ф. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приёмывшев. . Технология автоматизированного	10

	<p>машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (7)</p> <p>. Выполнение курсового проекта по разработке технологического процесса и проектированию роботизированного производственного участка механической обработке деталей: СПб.: НИЦ АРТ, 2022 (3)</p>	
Итого по разделу 8		10

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;
- отчет по ЛР;
- 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

Текущий контроль проводится в виде тестирования.

Шкала оценивания тестов:

- количество правильных ответов от 80% - оценка «отлично»
- количество правильных ответов от 70% до 80 % - оценка «хорошо»
- количество правильных ответов от 60% до 70% - оценка «удовлетворительно»
- количество правильных ответов до 60% - оценка «неудовлетворительно».

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену составляются на основе рабочей программы дисциплины и охватывают ее разделы и темы. Они должны целостно отражать объем проверяемых теоретических и практических знаний. Вопросы носят равноценный характер. Формулировки вопросов должны быть четкими, краткими, понятными, исключающими двойное толкование. На основе разработанного и объявленного студентам перечня вопросов к экзамену составляются опросные листы. Вопросы расположены в УМК дисциплины.

Лабораторная работа

Критерии и шкалы оценивания результатов по лабораторной работе:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании к лабораторной работе. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Отчет по ЛР

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.

Допуск к экзамену ставится при сдаче и защите всех лабораторных работ.

Экзамен включает в себя ответ на 3 теоретических вопроса из билета.

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.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-2.3	ПСК-2.4	
4	8	Раздел 1. Основы автоматизации технологических процессов.	7	1	1	0	0	6	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства.	11	3	1	0	2	8	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 3. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ.	12	4	2	0	2	8	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 4. Наладка станков с ЧПУ.	25	11	2	3	6	14	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Лабораторная работа
4	8	Раздел 5. Размерная настройка станков с ЧПУ.	27	11	2	4	5	16	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
4	8	Раздел 6. Технология программирования. Способы написания или интеграции управляющих программ.	28	12	2	4	6	16	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
4	8	Раздел 7. Автоматизация контроля и диагностика технологической системы.	22	8	1	2	5	14	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Лабораторная работа, Отчет по ЛР

4	8	Раздел 8. Промышленные роботы - эффективное направление автоматизации в машиностроении.	12	2	2	0	0	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену
Всего за 8 семестр			144	52	13	13	26	92	100	100	
Всего по дисциплине			144	52	13	13	26	92	100	100	