

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адемович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 23.06.2022 11:05:32

Уникальный идентификатор:

d31c25eab5d6fb9c150a97c641fd109339e085e7e997ad101663893c964111

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Лениногорский филиал**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов



« 23 » 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.О.27 Автоматизация производственных процессов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Машины и оборудование нефтяных и
газовых промыслов

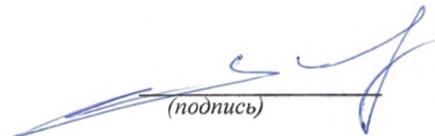
Лениногорск 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021г. № 727.

Разработчики:

Думлер Е.Б., к.т.н.

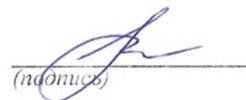
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Макарова Т.Г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



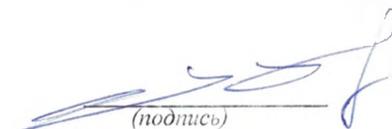
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.03.2022, протокол № 7.

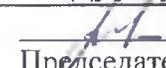
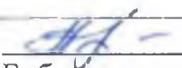
/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Елена Борисовна, канд.техн.наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	22.03.2022	7	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.03.2022	7	 Председатель УМК З.И.Аскарлова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	-	-	 Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является формирование у бакалавров комплекса специальных знаний и умений, необходимых для организации высокоэффективных автоматизированных производственных процессов нефтегазового машиностроения.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- познание технологических, технических и информационных основ автоматизации производственных процессов;
- получение знаний о средствах автоматизации производственных процессов;
- приобретение практических навыков применения средств автоматизации технологических процессов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
8	8 ЗЕ/288	16/0	-	16/0	-	-	2	0,3	-	-	220/0	33,7	экзамен
Итого	8 ЗЕ/288	16/0	-	16/0	-	-	2	0,3	-	-	220/0	33,7	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
9	8 ЗЕ/288	10/0	-	8/0	-	-	2	0,3	-	-	261/0	6,7	экзамен
Итого	8 ЗЕ/288	10/0	-	8/0	-	-	2	0,3	-	-	261/0	6,7	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	<p>ИД-1_{ОПК-9} Анализирует техническую документацию по технологическому оборудованию</p> <p>ИД-2_{ОПК-9} Выбирает технологическое оборудование с целью его эффективного применения</p> <p>ИД-3_{ОПК-9} Способен внедрять и осваивать технологическое оборудование при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи, возникающие на машиностроительном предприятии и особенности их решения; - автоматизированные системы информационного обеспечения, применяемые при принятии проектных решений; - средства автоматизации технологических процессов (ТП) в машиностроении. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами; - выполнять работы по автоматизации и управления в ходе подготовки производства новой продукции; - пополнять знания за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области машиностроительных производств. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, их модернизации с учетом технологических, эксплуатационных параметров, а также выбора этих средств с применением необходимых методов и средств анализа с использованием современных средств автоматизации проектирования. - навыками обработки информации, навыками разработки ТП с использованием сборочных машин и промышленных роботов.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
8 семестр						
Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации						
Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов	46	2				44
Тема 1.2. Средства автоматизации управления производственными процессами	48	4				44
Раздел 2. Автоматизация контроля						
Тема 2.1. Автоматизация контроля	52	4		4		44
Раздел 3. Автоматизация операций обслуживания технологического оборудования и сборки						
Тема 3.1 Автоматизация транспортно-загрузочных операций	56	4		8		44
Тема 3.2.Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах	50	2		4		44
Промежуточная аттестация (экзамен)	36				2,3	33,7
Итого за семестр	288	16		16	2,3	253,7

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации

Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов

Общие понятия (механизация и автоматизация). Ступени (уровни) автоматизации. Обобщенная структура производственного процесса в машиностроении, его составляющие. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Основные условия для автоматизации:

поточность изготовления деталей, типизация технологических процессов, интенсификация технологических процессов. Оценка степени подготовленности изделий к автоматизированному производству. Соответствие методов автоматизации особенностям производства. Автоматизация непрерывных и дискретных технологических процессов.

Тема 1.2. Средства автоматического управления производственными процессами

Общие понятия. Принципы управления. Основные элементы систем автоматизированного управления (САУ). Классификация систем управления (СУ). Пневмо-гидроавтоматика.

Получение информации о технологических объектах управления. Датчики СУ. Путьевые датчики: контактные, бесконтактные (электрические, гидравлические, пневматические). Датчики управления по нагрузке, скорости. Исполнительные механизмы средств автоматизации. Приводы систем автоматического управления: гидравлические, пневматические, электрические.

Раздел 2. Автоматизация контроля

Тема 2.1. Автоматизация контроля

Методы контроля. Активный контроль (прямой и косвенный). Устройства активного контроля. Пассивный контроль. Моделирование систем автоматического контроля.

Измерительные преобразователи. Классификация. Преобразователи: электроконтактные, индуктивные, емкостные, пневматические, фотоэлектрические и другие.

Техническое зрение. Системы контроля внутренних поверхностей трубопроводов

Раздел 3. Автоматизация обслуживания технологического оборудования и процесса сборки

Тема 3.1. Автоматизация транспортно-загрузочных операций

Разматывающие устройства (расчет). Правильные устройства (расчет). Подающие устройства (расчет). Полосо- и листоукладчики. Подающие устройства материала.

Автоматизация загрузки технологического оборудования штучными заготовками. Требования к заготовкам (деталям) при автоматизированной загрузке. Магазины. Типы магазинов. Бункера. Типы бункерных загрузочных устройств. Принцип работы вибробункера. Ориентирующие устройства. Автооператоры.

Промышленные роботы (ПР). Классификация роботов. Манипуляционные системы. Основные кинематические схемы роботов. Системы управления промышленными роботами (ПР). Сенсорные системы, Классификация приводов роботов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. (Шаговые двигатели). Настройка цикловых роботов. Рабочие органы манипуляторов. Устройства торможения ПР. Промышленные роботы в сварочном производстве. ПР в штамповочном производстве. Робокары.

Автоматизированные склады (АС). Функциональные элементы АС: стеллажи, штабелеры, транспортно-складская тара. Организация грузопотоков. Перспективы развития АС.

Организация материальных потоков в различных типах производства (моделирование).

Тема 3.2. *Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах*

Условия применения автоматической сборки. Технологичность конструкций для условий автоматической сборки. Базирование при автоматической сборке. Методы сборки.

Автоматическое сборочное оборудование. Методы и средства транспортирования деталей. Базирующие устройства. Устройства относительной ориентации собираемых деталей. Гибкие автоматические сборочные системы.

Автоматизация восстановительных работ.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего контроля и промежуточной аттестации), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Фельдштейн Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]. Минск: Новое знание, 2011. 265 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2902/#1>
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс]: учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – Электрон. дан. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=752393>

4.1.2 Дополнительная литература

- 1 Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. Автоматизация технологических процессов. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2014. - 376 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64774/#1>
- 2 Акулович Л.М., Шелег В.К. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - М.: Новое знание, 2012. - 488 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2914/#1>
- 3 Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений /В.Ю. Шишмарев. - М: Издательский центр Академия, 2007. - 368 с.

4.1.3 Методические материалы

1. Горшенин Г.С, Юсупов Ж.А., Иевлев В.О. Лабораторный практикум по автоматизации технологических процессов Казань: Издательство КГТУ, 2009. - 40 с.
2. Горшенин Г.С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Лабораторный практикум. - Казань: изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2010. - 48 с.
3. Горшенин Г.С. Оборудование автоматизированного производства: лабораторный практикум. – Казань: редакционно-издательский центр «Школа», 2014. - 80 с.
4. Оборудование автоматизированного производства. [Электронный ресурс]: методические указания для студентов заочного обучения специальности 120100 "Технология машиностроения" / Мин-во образ-я и науки

РФ; КГТУ им. А.Н. Туполева, 2005. - 20 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-529/810070.pdf/index.html>

5. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Волчкевич Л.И.- М: Машиностроение, 2007.- 380 с.- Доп. УМО вузов РФ

6. Электронный курс «Автоматизация производственных процессов» в структуре электронного университета (Black Board)

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Электронный курс «Автоматизация производственных процессов» в структуре электронного университета (Black Board)

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znaniium.com». URL: <https://znaniium.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л105)	- учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные ; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1.	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3.	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное
5.	Интегрированная CAD/CAM/CAPP система сквозного проектирования ADEM 8.1	ADEM, Россия	Лицензионное

6.	Система автоматизированного проектирования Siemens NX	Siemens PLM Software, Германия	Лицензионное
7.	Справочник конструктора ASKON	Акон, Россия	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину