

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Семеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 09.02.2026 15:25:25  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1de00941ef155a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического университета



В.С. Емец

«30» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Прикладное программное обеспечение интеграции производства»**

Направление подготовки  
**21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность образовательной программы  
**Технологии эксплуатации и обслуживания объектов переработки,  
транспорта и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очно-заочная**

**Год набора - 2023**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2018 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 50225), с изменениями и дополнениями;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н. Н. Татарников, старший преподаватель кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 29.05.2025).

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется общепрофессиональная компетенция ОПК-5. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	<b>Знает</b> принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности <b>Умеет</b> обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины <b>Владеет</b> современным специализированным ПО; навыками использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав дисциплин обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в процессе изучения предметов:

- Компьютерная графика в системе "T-flex".

Студент должен:

**Знать:** принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

**Уметь:** обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины

**Владеть:** современным специализированным ПО; навыками использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Взаимосвязь дисциплины «Прикладное программное обеспечение интеграции производства» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице (таблица 2).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-6	Компьютерная графика в системе "T-flex"	«Прикладное программное обеспечение интеграции производства»	ВКР

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часов).

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>24</b>
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12
лабораторные работы	
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>120</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	120
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	12	1	-	-	11	Устное (письменное) тестирование	
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	18	1	1	-	16	Устное (письменное) тестирование	
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	14		1		13	Устное (письменное) тестирование	
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	24	2	2		20	Устное (письменное) тестирование	
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	28	4	4	-	20	Устное (письменное) тестирование	
6	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	24	2	2	-	20	Устное (письменное) тестирование	
7	Сущность и этапы автоматизированного производственного процесса	24	2	2		20	Устное (письменное) тестирование	
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>120</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	Изучение истории развития АПП, вклада отечественных ученых в развитие автоматизации. Знакомство с основными определениями и задачами АПП.
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Понятие интегрированной производственной системы. Концепция комплексной автоматизации в мелкосерийном и массовом производствах. Организационно-технические основы комплексной автоматизации в мелкосерийном и массовом производствах. Схемы материальных и информационных потоков в интегрированных производственных системах. Проектирование автоматизированного технологического процесса.
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Производительность технологических машин, комплексов и линий. Надежность технических систем. Уровень автоматизации, технологическая гибкость и другие характеристики технических систем. Экономическая оценка автоматизированных систем.
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	Принципы построения и примеры автоматизированных производственных систем. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов. Расчет количества оборудования производственных систем в условиях поточного и непоточного производств. Автоматизация загрузки, разгрузки, транспортирования и складирования изделий. Проектирование системы инструментального обеспечения.
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	Выбор основного и вспомогательного оборудования интегрированной производственной системы. Система инструментального обеспечения. Транспортно-накопительная система гибкого автоматизированного производства. Непрерывный и дискретный транспорт. Автоматические склады. Расчет параметров автоматических складов. Система автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов. Автоматизированная система управления.
6	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	Прямой и косвенный методы контроля. Измерительные приборы. Выбор методов и средств контроля для конкретных автоматизированных систем. Эксплуатационные показатели при техническом

		<p>диагностировании.</p> <p>Контроль качества продукции.</p> <p>Принципы технического диагностирования.</p>
7	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	<p>Автоматическая сборка. Сущность. Этапы.</p> <p>Ориентация и подача изделий в условиях автоматизированного производства.</p> <p>Загрузочные устройства автоматизированных систем.</p>

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	<p>Устный опрос.</p> <p>Подготовка рефератов по истории развития АПП, отечественным ученым, внесшим значительный вклад в развитие автоматизации.</p>
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	<p>Устный опрос.</p> <p>Составление схем взаимодействия основных подсистем в интегрированных производственных системах.</p> <p>Построение схем материальных и информационных потоков в интегрированных производственных системах.</p> <p>Составление структурных схем механообрабатывающего производства.</p> <p>Определение зоны эффективной автоматизации.</p> <p>Классификация деталей в соответствии с типовыми и групповыми технологическими процессами.</p>
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	<p>Устный опрос.</p> <p>Задачи на расчет теоретической и фактической производительности.</p> <p>Расчет основных параметров надежности.</p> <p>Определение уровня автоматизации технологических систем.</p> <p>Расчет экономической оценки автоматических систем.</p>
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	<p>Устный опрос.</p> <p>Расчет количества оборудования производственных систем в условиях поточного и непоточного производств.</p>
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	<p>Устный опрос.</p> <p>Расчет параметров автоматических складов.</p> <p>Работа в Internet по выбору основного и вспомогательного оборудования в соответствии с заданием.</p> <p>Расчет параметров системы инструментального обеспечения.</p>
6	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного	<p>Устный опрос.</p> <p>Выбор методов и средств контроля для конкретных автоматизированных систем.</p> <p>Расчет параметров надежности технологических</p>

	производства	систем.
7	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Устный опрос. Работа в Internet по выбору оборудования для ориентации, поштучной выдачи, закрепления и открепления изделий. Расчет количества и технических параметров необходимого оборудования.

#### **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **4.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

##### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

##### **4.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для

изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### **а) основная:**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. / Ю.З. Житников и др.- Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 656с.
2. Схиртладзе А.Г. и др. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 612с.
3. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: Учеб.- М.:» Академия», 2005. – 368с.
4. Капустин Н.М. Автоматизация машиностроения: Учеб. – М.: Высш. шк., 2002. – 222с.
5. Сборник примеров и задач по курсу АПП / Под ред. Н.М. Капустина. – М.: ВЗПИ, 1992. – 77с.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учеб.пособ.- М.: ФОРУМ, 2011. – 224с.
2. Иванов А.А. Автоматизированные сборочные системы: Учеб.- М.: ФОРУМ, 2012. – 336с.

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	Основная: 3 Дополнительная: 2
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Основная: 1,2 Дополнительная: 2
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Основная: 1,2 Дополнительная: 2
4	Техническое оснащение	Основная: 1,2

	автоматизированных производственных систем	Дополнительная: 2
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	Основная: 1,3 Дополнительная: 1
6	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	Основная: 1,2 Дополнительная: 1
7	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Основная: 3 Дополнительная: 2

## 5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

## 5.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 8).

Таблица 8 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

## 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
<p>Аудитория № 221, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации</p>	<p>Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи</p>
<p>Аудитория № 109 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института</p>	<p>Практические занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация, самостоятельная работа студентов</p>	<p>Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). Учебная версия T-FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная).</p>
<p>Аудитория № 208 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института</p>	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). ArchiCad (учебная лицензия бесплатная). NanoCad (учебная лицензия бесплатная). Учебная версия T-FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная). Лабораторный Практикум ЖБК (бесплатный диск). Гранд-Смета (бессрочная лицензия)</p>

		для учебных заведений Гранд Владимир). SCAD Office (учебная лицензия бесплатная).
--	--	--

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 10 – Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	5
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	ОПК-6	Устное (письменное) тестирование Вопросы к экзамену
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	ОПК-6	
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	ОПК-6	
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	ОПК-6	
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	ОПК-6	
6	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	ОПК-6	
7	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	ОПК-6	

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 11 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Критерий оценивания компетенций	Способы оценки
<b>ОПК-5</b>	Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	Студент демонстрирует умелое использование стандартных программных средств для решения задач в области конструкторско-технологического	Устное (письменное) тестирование Вопросы к экзамену

		обеспечения машиностроительных производств	
--	--	--	--

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно»,
- «не аттестован».

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-5)	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение тестовых заданий на оценки «отлично»
Умеет	обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Владеет	современным специализированным ПО; навыками использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Знает	принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-5)	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение тестовых заданий на оценки «хорошо»
Умеет	обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Владеет	современным специализированным ПО; навыками		

	использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Знает	принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-5)	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение тестовых заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Владеет	современным специализированным ПО; навыками использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Знает	принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-5)	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение тестовых заданий.
Умеет	обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Владеет	современным специализированным ПО; навыками использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Знает	принципы работы приборов и оборудования; современные информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-5)	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение тестовых заданий.

Умеет	обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности; использовать информационные технологии, системы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		
Владеет	современным специализированным ПО; навыками использования современных информационных технологий, систем искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (ОПК-5)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 13 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения тестовых заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные	Правильные ответы и	Допускает незначительные	

	ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии выполненных практических работ студент допускается к сдаче экзамена.

*Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и решения практического задания билета и последующей устной беседы с преподавателем.

#### **7.3.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

1. Что такое прикладное программное обеспечение?
  - А) Программное обеспечение общего назначения
  - Б) Программное обеспечение, предназначенное для решения специфических задач в определенной области
  - В) Операционные системы
  - Г) Инструменты разработки программного обеспечения
  
2. Какой принцип лежит в основе комплексной автоматизации в нефтегазовой отрасли?
  - А) Минимизация эксплуатационных расходов
  - Б) Максимальная безопасность эксплуатации объектов
  - В) Повышение энергоэффективности
  - Г) Единая система сбора, обработки и анализа данных с целью оптимизации всех процессов
  
3. Для чего предназначены контроллеры в автоматизированных системах нефтегазовой отрасли?
  - А) Сбор данных с датчиков
  - Б) Управление запорной арматурой
  - В) Регулирование технологических режимов

Г) Обеспечение автоматического управления технологическими процессами

4. Что означает комплексная автоматизация процессов в нефтегазовой отрасли?

- А) Использование роботизированных платформ для обслуживания скважин
- Б) Применение интеллектуальных систем мониторинга трубопроводов
- В) Интеграция всех процессов управления добычей и транспортировкой нефти и газа
- Г) Создание единой информационной среды для управления всеми этапами нефтедобычи и транспортировки

5. Чем отличаются современные цифровые двойники в нефтегазовой отрасли от традиционных методов мониторинга?

- А) Используют виртуальные модели реальных объектов
- Б) Работают исключительно на облачной инфраструктуре
- В) Применяют технологии искусственного интеллекта для предсказания отказов оборудования
- Г) Объединяют реальные датчики и вычислительные мощности для повышения точности диагностики

6. Какие методы контроля применяются в автоматизированных системах?

7. Какие компоненты входят в техническое оснащение автоматизированных систем в нефтегазовой отрасли?

8. Как называются системы диспетчерского управления и сбора данных в нефтегазовой отрасли?

9. Что включают материальные потоки в нефтегазовой отрасли?

10. Какие виды информационных потоков важны для успешной автоматизации в нефтегазовой отрасли?

11. Что входит в задачи АПП при трубопроводном транспорте нефти и газа?

12. Назовите цели внедрения автоматизированных систем в сегменте хранения нефти и газа.

13. Какие уровни выделяют в структуре автоматизированных систем управления транспортными объектами нефти и газа?

14. Какие виды данных собирают автоматизированные системы при мониторинге хранилищ нефти и газа? Приведите, как минимум, два показателя.

15. Какие системы обеспечивают централизованное управление потоками газа и нефти в распределительных сетях?

16. Как называют автоматизированные комплексы для выявления утечек нефти и газа на трубопроводах?

17. Что подразумевается под понятием «цифровой трубопровод»?

18. Какие устройства позволяют дистанционно управлять задвижками и клапанами на магистральных трубопроводах?

19. Какие категории данных собираются и анализируются в ходе мониторинга состояния компрессоров на газопроводах?

20. Как называются устройства, предназначенные для преобразования аналоговых сигналов датчиков в цифровой вид для последующей передачи в SCADA-систему?

### **7.3.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации (экзамена) по дисциплине**

1. Цель автоматизации производственных процессов.
2. Основные части технологического процесса.
3. Механизация производственного процесса.
4. Автоматизация производственного процесса. Уровни автоматизации.
5. Определение терминов «автомат» и «полуавтомат».
6. Основные этапы развития автоматизации производственных процессов и их особенности.
7. Особенности разработки технологических процессов в условиях автоматизированного производства.
8. Основные принципы построения технологических процессов в автоматизированных производственных системах и их особенности.
9. Понятие и особенности создания типового технологического процесса.
10. Основные направления, используемые при типизации технологического процесса.
11. Понятие и особенности создания группового технологического процесса.
12. Отличия между автоматическим и автоматизированным производственным процессом.
13. Степень автоматизации производственного процесса. Определения.
14. Условия создания предприятия на базе интегрированного производственного комплекса.
15. Составляющие предприятия на базе интегрированного производственного комплекса.
16. Деление гибкой производственной системы в рамках организационно-технической структуры.
17. Последовательность проектирования автоматизированной производственной системы.
18. Эффективность автоматизации производственного процесса.
19. Понятие производительности автоматизированного производственного процесса.
20. Определение терминов «работоспособное состояние», «надежность», «отказ», «внезапный отказ», «постепенный отказ».
21. Основные методы повышения надежности систем.
22. Разновидности потоков и взаимосвязь предметов в рамках производственного и технологического процессов.
23. Определение «промышленного робота». Их деление в зависимости от уровня организации системы управления.
24. Подразделение промышленных роботов по производственно-техническим признакам и их специализации.
25. Основные составляющие элементы промышленного робота.
26. Основные технико-техническим характеристикам промышленного робота.
27. Понятие степени подвижности промышленного робота.

28. Подразделение промышленных роботов по принципу их управления.
29. Модульный принцип построения промышленных роботов.
30. Определение термина «станочные системы». Какие подсистемы входят в состав автоматизированной станочной системы.
31. Подразделение станочных систем в зависимости от типа производства.
32. Определение терминов «гибкая производственная система», «гибкий производственный модуль», «робототехнический комплекс».
33. Подразделение гибких производственных систем по организационному признаку.
34. Основные компоновки гибкого производственного модуля.
35. Основные компоновки гибкой производственной системы.
36. Состав оборудования для гибкой производственной системы.
37. Требования, предъявляемые к инструменту, используемому в гибкой производственной системе.
38. Контроль в рамках автоматизированного производства.
39. Методы контроля и измерительные приборы, применяемые при измерениях в автоматизированном производстве.
40. Классификация методов технической диагностики.
41. Основные этапы автоматической сборки.
42. Методы ориентации заготовок и деталей.
43. Определение загрузочных устройств автоматизированной системы. Основные виды загрузочных устройств.
44. Классификация технических средств транспортно-накопительных систем.
45. Основные конструкции автоматизированной транспортно-складской системы. Состав технологического оборудования автоматизированного склада.
46. Расчеты при проектировании автоматизированных складов.
47. Основные критерии технико-экономической эффективности автоматизированной производственной системы.
48. Уровни управления производственной системы.
49. Группы компоновочных схем автоматизированной производственной системы.
50. Построение циклограммы работы автоматизированного оборудования. Исходные данные.
51. Изобразите схему управляющих связей для ГАУ, включающую станок, промышленный робот, склад, накопитель заготовок около станка, пункт загрузки-выгрузки около склада, кран-штабелер, транспортную тележку. Стрелками покажите движение грузопотоков от станка на склад и обратно.
52. Определите срок окупаемости мероприятий по внедрению автоматизированного производства связанных с закупкой 5 станков с ЧПУ, если стоимость одного станка составила 4 млн. руб., а годовой экономический эффект от внедрения автоматизации на одном станке составляет 800 тыс. руб.
53. Изобразите схематично компоновку РТК, включающую в себя два токарных обрабатывающих центра, промышленный робот и тактовый стол.
54. Рассчитайте вероятность отказа и безотказной работы схемы их пяти последовательно соединенных элементов, если  $P_1=0,97$ ,  $P_2=0,95$ ,  $P_3=0,98$ ,  $P_4=0,94$ ,  $P_5=0,96$
55. Рассчитайте надежность цепи управления из двенадцати соединенных последовательно элементов с вероятностью безотказной работы каждого  $P(t)=0,999$
56. Рассчитайте технологическую и цикловую производительность и коэффициент производительности при следующих исходных данных: длина обрабатываемой поверхности заготовки 100 мм, диаметр заготовки 40 мм, глубина резания 3 мм, количество проходов 1, время загрузки и разгрузки 5 с, скорость быстрых перемещений 50 мм/с.

57. Составьте последовательность движений элементов РТК, в который входят токарный станок, тактовый стол и поворотный робот, для обработки детали «вал» за два установка. Робот имеет два схвата.

58. Изобразите схему ГПС с совмещенной транспортно-накопительной системой, включающей склады заготовок, готовой продукции, кран-штабелер, 4 станка, накопителя деталей и заготовок.

59. Изобразите схему ГПС с отдельной транспортно-накопительной системой, включающей склады заготовок, готовой продукции, кран-штабелер, транспортную тележку, 4 станка, накопителя деталей и заготовок.

60. Приведите последовательность движений элементов РТК, в который входят токарный станок, тактовый стол и поворотный робот, для обработки детали «вал» за два установка. Робот имеет один хват.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

*Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплина. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

## **Методические рекомендации по проведению экзамена**

### **Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### **Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

### **Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **Организационные мероприятия**

Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

### **Методические указания экзаменатору**

Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета, не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку ответа по билету,** не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

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

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.