

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



Рабочая программа дисциплины Б1.Б.21  
**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профили) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Бурение нефтяных и газовых скважин

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

| Статус                                                                                           | ФИО                               | Подпись | Дата         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|--------------|
| Автор                                                                                            | Н.Н. Алаева,<br>А.Г. Корженевский |         | 22.06.2018г. |
| Рецензент                                                                                        | Ю.Б. Томус                        |         | 22.06.2018г. |
| И.о. зав. обеспечивающей кафедрой<br>«Автоматизация и информационные<br>технологии»              | Р.Р. Ахметзянов                   |         | 22.06.2018г. |
| СОГЛАСОВАНО:                                                                                     |                                   |         |              |
| И.о.зав. выпускающей кафедрой «Разработка и<br>эксплуатация нефтяных и газовых<br>месторождений» | Е.Ф. Захарова                     |         | 23.06.2018г. |
| Зав. выпускающей кафедрой «Бурение<br>нефтяных и газовых скважин»                                | Л.Б. Хузина                       |         | 23.06.2018г. |
| И.о.зав. выпускающей кафедрой<br>«Транспорт и хранение нефти и газа»                             | З.Ф. Исмагилова                   |         | 23.06.2018г. |

Альметьевск, 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программно-технического обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»** разработана ст. преподавателем кафедры автоматизации и информационных технологий Алаевой Н.Н., профессором кафедры Корженевским А.Г.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»:

| Оцениваемые компетенции (код, наименование)                                                                                                                                           | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4</b> Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы автоматики;</li> <li>- цели и задачи регулирования, основные режимы работы систем управления;</li> <li>- основы теории автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать системы автоматического регулирования и управления;</li> <li>- проводить исследование устойчивости и качества систем управления.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления математического описания систем управления;</li> <li>- навыками структурного преобразования систем управления;</li> <li>- навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/>Компьютерное тестирование по темам 1-5<br/>Практические задачи по темам 1-2</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/>Экзамен</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» включена в раздел Б1.Б. «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению **21.03.01 - Нефтегазовое дело** и относится к базовой части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре<sup>1</sup>/ на 5 курсе в 9 семестре<sup>2</sup> /на пятом курсе<sup>3</sup>/на четвертом курсе<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (5 лет)

<sup>4</sup> Заочная форма обучения (СПО)

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа часов 38/38/12/10, в том числе:

- лекции – 18/18/6/4 часов,
- практические занятия – 18/18/4/4 часов;
- КСР – 2/2/2/2 часа.

Самостоятельная работа – 34/34/87/89 часа.

Контроль (экзамен) – 36/36/9/9 часов;

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 7 семестре<sup>1</sup>/ экзамен в 9 семестре<sup>2</sup> / экзамен на 5 курсе<sup>3</sup>/ экзамен на 4 курсе<sup>4</sup>.

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Очное и очно-заочное (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти») формы обучения

| №  | Раздел дисциплины                                                                                                | Семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч) |                      |          | Самостоятельная работа |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|----------------------|----------|------------------------|
|    |                                                                                                                  |         | Лекции                                        | Практические занятия | КСР      |                        |
| 1. | Основы теории автоматического управления                                                                         | 7/9     | 6                                             | 10                   | -        | 5                      |
| 2. | Методы и средства автоматического контроля технологических параметров. Технические средства систем автоматизации | 7/9     | 6                                             | 8                    | 1        | 10                     |
| 3. | Условные обозначения средств автоматизации. Схемы автоматизации ТП                                               | 7/9     | 2                                             | -                    | -        | 4                      |
| 4. | Назначение, цели создания АСУ ТП. Функциональные структуры                                                       | 7/9     | 2                                             | -                    | -        | 5                      |
| 5. | Автоматизация объектов добычи, подготовки и транспорта нефти и газа                                              | 7/9     | 2                                             | -                    | 1        | 10                     |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                     |         | <b>18</b>                                     | <b>18</b>            | <b>2</b> | <b>34</b>              |

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (5 лет)

<sup>4</sup> Заочная форма обучения (СПО)

### Заочная форма обучения (5 лет)

| №  | Раздел дисциплины                                                                                                | Курс | Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч) |                      |          | Самостоятельная работа |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|----------------------|----------|------------------------|
|    |                                                                                                                  |      | Лекции                                        | Практические занятия | КСР      |                        |
| 1. | Основы теории автоматического управления                                                                         | 5    | 1                                             | 2                    | -        | 20                     |
| 2. | Методы и средства автоматического контроля технологических параметров. Технические средства систем автоматизации | 5    | 2                                             | 2                    | 1        | 20                     |
| 3. | Условные обозначения средств автоматизации. Схемы автоматизации ТП                                               | 5    | 1                                             | -                    | -        | 14                     |
| 4. | Назначение, цели создания АСУ ТП. Функциональные структуры                                                       | 5    | 1                                             | -                    | -        | 15                     |
| 5. | Автоматизация объектов добычи, подготовки и транспорта нефти и газа                                              | 5    | 1                                             | -                    | 1        | 18                     |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                     |      | <b>6</b>                                      | <b>4</b>             | <b>2</b> | <b>87</b>              |

### Заочная форма обучения (СПО)

| №  | Раздел дисциплины                                                                                                | Курс | Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч) |                      |          | Самостоятельная работа |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|----------------------|----------|------------------------|
|    |                                                                                                                  |      | Лекции                                        | Практические занятия | КСР      |                        |
| 1. | Основы теории автоматического управления                                                                         | 4    | 1                                             | 2                    | -        | 20                     |
| 2. | Методы и средства автоматического контроля технологических параметров. Технические средства систем автоматизации | 4    | 1                                             | 2                    | 1        | 20                     |
| 3. | Условные обозначения средств автоматизации. Схемы автоматизации ТП                                               | 4    | 1                                             | -                    | -        | 14                     |
| 4. | Назначение, цели создания АСУ ТП. Функциональные структуры                                                       | 4    | 1                                             | -                    | -        | 15                     |
| 5. | Автоматизация объектов добычи, подготовки и транспорта нефти и газа                                              | 4    | -                                             | -                    | 1        | 20                     |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                     |      | <b>4</b>                                      | <b>4</b>             | <b>2</b> | <b>89</b>              |

## 4.2. Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Количество часов | Используемый метод     | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 7.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                        |                         |
| <b>Тема 1. Основы теории автоматического управления (16 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                        |                         |
| Лекция 1. Система автоматического управления (САУ) технологических процессов. Понятие управления технологическим процессом. Классификация систем автоматического регулирования. Общие сведения и задачи исследования систем автоматического регулирования. Обратные связи. Разомкнутые и замкнутые САУ. Принцип действия и классификация САР. Требования, предъявляемые к САР. | 2ч.              | лекция-беседа          | ОПК-4                   |
| Лекция 2. Устойчивость, качество, характеристики систем автоматического регулирования САР. Статические и динамические характеристики системы автоматического регулирования. Типовые динамические звенья.                                                                                                                                                                       | 2ч.              | лекция-беседа          | ОПК-4                   |
| Практическое занятие № 1. Определение устойчивости САР по критерию Гурвица                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2ч.              | работа в малых группах | ОПК-4                   |
| Практическое занятие №2. Определение устойчивости САР по критерию Рауса                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |
| Практическое занятие №3. Определение устойчивости САР по критерию Михайлова                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |
| Практическое занятие №4. Определение устойчивости САР по критерию Найквиста                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |
| Практическое занятие №5. Определить передаточную функцию системы по ее структурной схеме.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |
| Лекция 3. Автоматические регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы. Структурная схема автоматического регулятора. Электрические, пневматические, гидравлические исполнительные механизмы.                                                                                                                                                                     | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |
| <b>Тема 2. Методы и средства автоматического контроля технологических параметров. Технические средства систем автоматизации (14 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                        |                         |
| Лекция 4. Измерение давлений, перепада давления, разрежений; классификация манометров, глубинные манометры; измерение температуры, классификация термометров, глубинные термометры.                                                                                                                                                                                            | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |
| <b>Дисциплинарный модуль 7.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                        |                         |
| Лекция 5. Измерение расхода (дебита) жидкости, классификация расходомеров, глубинные расходомеры. Измерение уровня                                                                                                                                                                                                                                                             | 2ч.              | -                      | ОПК-4                   |

|                                                                                                                                                                                                                    |     |                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------|-------|
| жидкости, классификация уровнемеров, скважинные уровнемеры.                                                                                                                                                        |     |                               |       |
| Практическое занятие №6. Определение передаточной функции для объекта без самовыравнивания и транспортного запаздывания.                                                                                           | 2ч. | -                             | ОПК-4 |
| Практическое занятие №7. Определение передаточной функции объекта с самовыравниванием и без транспортного запаздывания по его кривой разгона (метод Симою).                                                        | 2ч. | -                             | ОПК-4 |
| Практические занятия №8,9. Расчет среднего суточного расхода природного газа, измеряемого расходомером с диафрагмой                                                                                                | 4ч. | <i>работа в малых группах</i> | ОПК-4 |
| Лекция 6. Микропроцессорные технические средства, контроллеры. Понятие и принципы микропроцессорной системы. Архитектура микропроцессора.                                                                          | 2ч. | -                             | ОПК-4 |
| <b>Тема 3. Условные обозначения средств автоматизации. Схемы автоматизации ТП (2ч.)</b>                                                                                                                            |     |                               |       |
| Лекция 7. Основные и дополнительные обозначения измеряемой величины, обозначения функционального признака прибора. Примерные схемы автоматизации.                                                                  | 2ч. | -                             | ОПК-4 |
| <b>Тема 4. Назначение, цели создания АСУ ТП. Функциональные структуры (2ч.)</b>                                                                                                                                    |     |                               |       |
| Лекция 8. Назначение и общие принципы организации АСУ ТП. Основные функции и структура АСУТП.                                                                                                                      | 2ч. | -                             | ОПК-4 |
| <b>Тема 5. Автоматизация объектов добычи, подготовки и транспорта нефти и газа (2ч.)</b>                                                                                                                           |     |                               |       |
| Лекция 9. Автоматизация процесса бурения. Автоматизация скважин, оборудованных ШГН, ЭЦН. Автоматизированные групповые замерные установки «Спутник А, Б». Автоматизация объектов добычи и перекачки товарной нефти. | 2ч. | <i>работа в малых группах</i> | ОПК-4 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств;
- выполнение графической части курсового проекта с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» приведены в методических указаниях:

*Алаева Н.Н. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства: методические указания по выполнению контрольной работы и СРС по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2014. – 73с.*

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

| Этапы формирования компетенций  | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 1                               | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену | Фонд тестовых заданий                     |
| 2                               | Практическая задача       | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий                                                                                                              | Комплект задач                            |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 3                               | Экзамен                   | Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.                                                                                                                                                                                                  | Перечень вопросов и задач к экзамену      |

## 6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                       | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       | Продвинутый уровень                                                                                                                                                                                            | Средний уровень                                                                                                                                                                                                                 | Базовый уровень                                                                                                                                                                          | Компетенции не освоены                                                                                                                                                                        |
|          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |
|          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       | «отлично»<br>(от 86 до 100 баллов)                                                                                                                                                                             | «хорошо»<br>(от 71 до 85 баллов)                                                                                                                                                                                                | «удовлетворительно»<br>(от 55 до 70 баллов)                                                                                                                                              | «неудовлетв.»<br>(менее 55 баллов)                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                                                               |
| 1        | <b>ОПК-4</b> Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией | <b>знать:</b><br>- основные понятия и принципы автоматики;<br>- цели и задачи регулирования, основные режимы работы систем управления;<br>- основы теории автоматического управления. | Сформированные систематические представления об основных понятиях и принципах автоматики; целях и задачах регулирования, основных режимах работы систем управления; основах теории автоматического управления. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и принципах автоматики; целях и задачах регулирования, основных режимах работы систем управления; основах теории автоматического управления. | Неполные представления об основных понятиях и принципах автоматики; целях и задачах регулирования, основных режимах работы систем управления; основах теории автоматического управления. | Фрагментарные представления об основных понятиях и принципах автоматики; целях и задачах регулирования, основных режимах работы систем управления; основах теории автоматического управления. |
|          |                                                                                                                                                                                       | <b>уметь:</b><br>- классифицировать системы автоматического регулирования и управления;<br>- проводить исследование устойчивости и качества систем управления.                        | Сформированное умение классифицировать системы автоматического регулирования и управления; проводить исследование устойчивости и качества систем управления.                                                   | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение классифицировать системы автоматического регулирования и управления; проводить исследование устойчивости и качества систем управления.                                 | В целом успешное, но не систематическое умение классифицировать системы автоматического регулирования и управления; проводить исследование устойчивости и качества систем управления.    | Фрагментарное умение классифицировать системы автоматического регулирования и управления; проводить исследование устойчивости и качества систем управления.                                   |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>владеть:</b><br>- навыками составления математического описания систем управления;<br>- навыками структурного преобразования систем управления;<br>- навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств. | Успешное и систематическое владение навыками составления математического описания систем управления; навыками структурного преобразования систем управления; навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками составления математического описания систем управления; навыками структурного преобразования систем управления; навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств. | В целом успешное, но не систематическое владение навыками составления математического описания систем управления; навыками структурного преобразования систем управления; навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств. | Фрагментарное владение навыками составления математического описания систем управления; навыками структурного преобразования систем управления; навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.3 Варианты оценочных средств

### 6.3.1. Тестирование компьютерное

#### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

#### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

#### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

| Код компет енции           | Тестовые вопросы                                                                              | Варианты ответов |                          |                              |                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                            |                                                                                               | 1                | 2                        | 3                            | 4                               |
| Дисциплинарный модуль 7.1. |                                                                                               |                  |                          |                              |                                 |
| ОПК-4                      | 1. Что можно назвать объектом управления?                                                     | установка        | агрегат                  | регулятор                    | система                         |
|                            | 2. Входным воздействием можно назвать:                                                        | нагрузку         | помехи                   | Управляющие воздействия      | Выходные параметры              |
|                            | 3. Обратную связь, которая соединяет выход системы с ее входом называют                       | внешней          | внутренней               | местной                      | -                               |
| Дисциплинарный модуль 7.2. |                                                                                               |                  |                          |                              |                                 |
| ОПК-4                      | 1. Какой термометр предпочтительнее применяют для измерения температуры в скважине            | термометрам и    | термометрам и расширения | термометра ми сопротивлен ия | биметалличе скими термометрам и |
|                            | 2. Масса или объем вещества, протекающего по трубопроводу за любой отрезок времени называется | количеством      | расходом                 | объемом                      | массой                          |
|                            | 3. Приборы, измеряющие количество вещества называются                                         | счетчиками       | массовыми расходомерам и | объемными расходомера ми     | -                               |

### 6.3.2. Практические задачи

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Примеры задач для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

#### **Практическая работа №1**

Характеристическое уравнение системы имеет вид

$$20p^3 + 25p^2 + 10p + 10 = 0$$

С помощью критерия Гурвица определить устойчивость данной системы.

**Решение:**

Составим таблицу Гурвица:

|    |    |    |
|----|----|----|
| 25 | 10 | 0  |
| 20 | 10 | 0  |
| 0  | 25 | 10 |

Определитель  $\Delta_1 = 25 > 0$

Определитель

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 25 & 10 \\ 20 & 10 \end{vmatrix} = 25 \cdot 10 - 20 \cdot 10 = 50 > 0$$

Определитель

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 25 & 10 & 0 \\ 20 & 10 & 0 \\ 0 & 25 & 10 \end{vmatrix} = 25 \cdot 10 \cdot 10 - 20 \cdot 10 \cdot 10 = 500 > 0$$

**Ответ:**

Система устойчива, т.к. все определители Гурвица больше нуля.

## Практическая работа №2

Характеристическое уравнение замкнутой автоматической системы имеет вид:

$$0,005p^6 + 0,1p^5 + 2,5p^4 + 20p^3 + 50p^2 + 60p + 150 = 0$$

С помощью критерия Рауса определить устойчивость данной системы.

**Решение:**

| Значения<br>вспомогат.<br>коэффициента | № | Номер столбца                             |                                         |                |     |
|----------------------------------------|---|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----|
|                                        |   | 1                                         | 2                                       | 3              | 4   |
|                                        | 1 | 0,005                                     | 2,5                                     | 50             | 150 |
|                                        | 2 | 0.1                                       | 20                                      | 60             | 0   |
| $r_0 = \frac{0,005}{0,1} = 0,05$       | 3 | $c_{13} = 2,5 - 0,05 \cdot 20 = 1,5$      | $c_{23} = 50 - 0,05 \cdot 60 = 47$      | $c_{33} = 150$ | 0   |
| $r_1 = \frac{0,1}{1,5} = 0,067$        | 4 | $c_{14} = 20 - 0,067 \cdot 47 = 16,85$    | $c_{24} = 60 - 0,067 \cdot 150 = 49,95$ | 0              | 0   |
| $r_2 = \frac{1,5}{16,85} = 0,089$      | 5 | $c_{15} = 47 - 0,089 \cdot 49,95 = 42,55$ | $c_{25} = 150$                          | 0              | 0   |
| $r_3 = \frac{16,85}{42,55} = 0,4$      | 6 | $c_{16} = 49,95 - 0,4 \cdot 150 = -10,05$ | 0                                       | 0              | 0   |
| $r_4 = \frac{42,55}{-10,05} = -4,23$   | 7 | $c_{17} = 150$                            | 0                                       | 0              | 0   |

**Ответ:** Так как не все величины первого столбца таблицы положительные ( $c_{16} = -10,05$ ), то эта система будет неустойчивой.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Алаева Н.Н. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства: Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» для бакалавров направления подготовки 21.03.01. «Нефтегазовое дело» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2014. – 48с.

### 6.3.3 Экзамен

#### 6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

### 6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

### 6.3.3.3. Содержание оценочного средства

| № п/п | Примерные вопросы к экзамену                                                    | ОПК-4 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.    | Система автоматического управления.                                             | +     |
| 2.    | Обратные связи.                                                                 | +     |
| 3.    | Разомкнутые и замкнутые САУ.                                                    | +     |
| 4.    | Принцип действия системы автоматического регулирования (САР).                   | +     |
| 5.    | Функциональная схема системы регулирования давления (Автоматический регулятор). | +     |
| 6.    | Исполнительные механизмы. Электрический ИМ.                                     | +     |
| 7.    | Исполнительные механизмы. Пневматический ИМ.                                    | +     |
| 8.    | Исполнительные механизмы. Гидравлический ИМ.                                    | +     |
| 9.    | Регулирующие органы. Дроссельные РО.                                            | +     |
| 10.   | Регулирующие органы. Объемные РО.                                               | +     |
| 11.   | Классификация систем автоматического регулирования.                             | +     |
| 12.   | Требования, предъявляемые к САР.                                                | +     |
| 13.   | Понятие статической и динамической характеристик.                               | +     |
| 14.   | Понятие устойчивости системы. Критерии устойчивости.                            | +     |

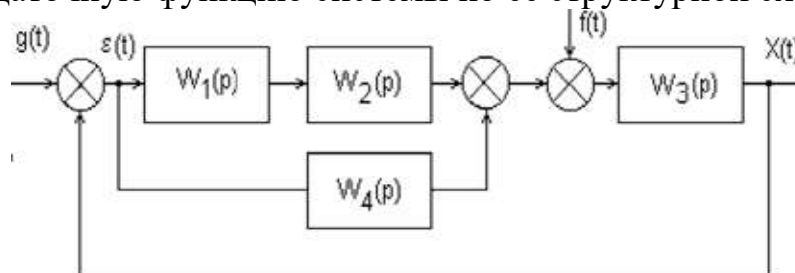
|     |                                                                                                                                  |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 15. | Классификация средств измерений.                                                                                                 | + |
| 16. | Измерение давления. Классификация манометров. Трубчато-пружинный манометр.                                                       | + |
| 17. | Измерение давления. Классификация манометров. Геликсный манометр.                                                                | + |
| 18. | Измерение давления. Классификация манометров. Мембранный манометр.                                                               | + |
| 19. | Измерение давления. Классификация манометров. Сильфонный манометр.                                                               | + |
| 20. | Измерение давления. Классификация манометров. Глубинные манометры.                                                               | + |
| 21. | Измерение температуры. Классификация термометров. Дилатометрический термометр.                                                   | + |
| 22. | Измерение температуры. Классификация термометров. Биметаллический термометр.                                                     | + |
| 23. | Измерение температуры. Классификация термометров. Манометрический термометр.                                                     | + |
| 24. | Измерение температуры. Классификация термометров. Скважинный термометр сопротивления.                                            | + |
| 25. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Объемный счетчик количества жидкости.               | + |
| 26. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Расходомер переменного перепада давления.           | + |
| 27. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Тахометрический (скоростной, турбинный) расходомер. | + |
| 28. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Электромагнитный (индукционный) расходомер.         | + |
| 29. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Вихревой расходомер.                                | + |
| 30. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Ультразвуковой расходомер.                          | + |
| 31. | Измерение расхода (дебита), количества жидкости. Классификация расходомеров. Глубинные расходомеры.                              | + |
| 32. | Измерение уровня жидкости. Классификация уровнемеров. Механический (поплавковый) уровнемер.                                      | + |
| 33. | Измерение уровня жидкости. Классификация уровнемеров. Акустический уровнемер.                                                    | + |
| 34. | Состав АСУТП, основные компоненты.                                                                                               | + |
| 35. | Локальные системы контроля, регулирования и управления (ЛСКРиУ)                                                                  | + |
| 36. | Централизованные системы контроля, регулирования и управления.                                                                   | + |
| 37. | Основные и дополнительные обозначения измеряемой величины, обозначения функционального признака прибора.                         | + |
| 38. | Функциональные схемы автоматизации.                                                                                              | + |
| 39. | Автоматизация скважины, оборудованной ШГН.                                                                                       | + |
| 40. | Автоматизация скважины, оборудованной ЭЦН.                                                                                       | + |
| 41. | Автоматизированные замерные групповые установки "Спутник".                                                                       | + |
| 42. | Автоматизированные замерные групповые установки «Дельта».                                                                        | + |
| 43. | Блочная замерная установка «Циклон».                                                                                             | + |
| 44. | Автоматизированные сепарационные установки.                                                                                      | + |
| 45. | Автоматизированные блочные дожимные насосные станции.                                                                            | + |
| 46. | Автоматизированные блочные кустовые насосные станции.                                                                            | + |

|     |                                                                                                    |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 47. | Автоматизация процесса бурения.                                                                    | + |
| 48. | Автоматизация объектов перекачки товарной нефти.                                                   | + |
| 49. | Контроллеры сбора данных и управления.                                                             | + |
| 50. | Архитектура микропроцессора; модули памяти; мультипроцессорные конфигурации; системные интерфейсы. | + |

### Примерный типовые задачи к экзамену

#### 1. Определение передаточной функции системы по ее структурной схеме

Найти передаточную функцию системы по ее структурной схеме:



и составить характеристическое уравнение

$$W_1(p) = \frac{K_1}{T_1 p + 1}; W_2(p) = K_2; W_3(p) = \frac{K_3}{p}; W_4(p) = K_4 p; K_1 = 40; K_2 = 4; K_3 = 0,5; K_4 = 1; \\ T_1 = 0,1;$$

#### 2. Определение устойчивости САР по критериям Гурвица, Рауса

Характеристическое уравнение системы имеет вид

$$0,5p^6 + 2p^5 + 2,5p^4 + p^3 + 108 = 0$$

Определить устойчивость данной системы с помощью критериев Гурвица и Рауса.

#### 3. Расчет среднего суточного расхода природного газа, измеряемого расходомером с диафрагмой

Исходные данные:

- избыточное давление  $P_H = 25 \text{ кгс/см}^2$ ;
- барометрическое давление  $P_0 = 750 \text{ мм.рт.ст.} = 1,0196 \text{ кгс/см}^2$ ;
- температура газа  $t = 5^\circ\text{C}$ ;
- плотность газа в нормальных условиях  $\rho = 0,740 \text{ кг/м}^3$ ;
- содержание в газе: азота 2,68 % мольных; двуокиси углерода 0,37%;
- планиметрическое число при обработке диаграммы расходомера  $N = 5,72$ ;
- диаметр трубопровода  $D = 250 \text{ мм}$ ;
- относительная площадь  $m = 0,4096$ ;
- материал диафрагмы и трубопровода сталь марки IX18НЮТ;
- коэффициент расширения материала: диафрагмы  $\beta = 0,0000165$ ; трубопровода  $\beta' = 0,0000165$ .
- $\Delta P_H = 6300$  – предельный перепад давления,  $\text{кгс/м}^2$ ;
- $d = 160$  – диаметр диафрагмы, мм;

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

#### **Распределение рейтинговых баллов по дисциплине**

По дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в семестре.

#### **Распределение рейтинговых баллов по дисциплине**

| Дисциплинарный модуль                     | ДМ 7.1       | ДМ 7.2       |
|-------------------------------------------|--------------|--------------|
| Текущий контроль<br>(практические задачи) | 10-20        | 10-20        |
| Текущий контроль<br>(тестирование)        | 7-10         | 8-10         |
| <b>Общее количество баллов</b>            | <b>17-30</b> | <b>18-30</b> |
| <b>Итоговый балл:</b>                     | <b>35-60</b> |              |

#### **Распределение рейтинговых баллов по видам и формам контроля**

##### **Дисциплинарный модуль 7.1**

| №                       | Виды работ                                                                | Максимальный балл |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                           |                   |
| 1                       | Практическое занятие №1. Определение устойчивости САР по критерию Гурвица | 4                 |
| 2                       | Практическое занятие №2. Определение устойчивости САР по критерию Рауса   | 4                 |
| 3                       | Практическое занятие №3. Определение устойчивости САР по                  | 4                 |

|                         |                                                                                           |           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                         | критерию Михайлова                                                                        |           |
| 4                       | Практическое занятие №4. Определение устойчивости САР по критерию Найквиста               | 4         |
| 5                       | Практическое занятие №5. Определить передаточную функцию системы по ее структурной схеме. | 4         |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                           | <b>20</b> |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                           |           |
| 1                       | Тестирование                                                                              | 10        |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                           | <b>30</b> |

## Дисциплинарный модуль 7.2

| №                       | Виды работ                                                                                                                                                   | Максимальный балл |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                              |                   |
| 1                       | Практическое занятие №6. Определение передаточной функции для объекта без самовывравнивания и транспортного запаздывания.                                    | 5                 |
| 2                       | Практическое занятие №7. Определение передаточной функции объекта с самовывравниванием и без транспортного запаздывания по его кривой разгона (метод Симою). | 5                 |
| 3                       | Практическое занятие №8,9. Расчет среднего суточного расхода природного газа, измеряемого расходомером с диафрагмой.                                         | 10                |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                                              | <b>20</b>         |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                              |                   |
| 1                       | Тестирование                                                                                                                                                 | 10                |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                                              | <b>30</b>         |

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой автоматизации и информационных технологий (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» предусмотрен **экзамен**.

Для получения экзамена общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) должна составлять от 35 до 60 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

**Критерии оценки знаний студентов  
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

| №<br>п/п                | Структура экзаменационного билета     | Максимальный балл |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1                       | Первый теоретический вопрос           | 10                |
| 2                       | Второй теоретический вопрос           | 15                |
| 3                       | Практическое задание (решение задачи) | 15                |
| <b>Итого за экзамен</b> |                                       | <b>40</b>         |

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

**Шкала перевода рейтинговых баллов**

| Общее количество набранных баллов | Оценка                |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 55-70                             | 3 (удовлетворительно) |
| 71-85                             | 4 (хорошо)            |
| 86-100                            | 5 (отлично)           |

**7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины**

| №<br>п/п                   | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                                | Коэффициент<br>обеспеченности |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                               |
| 1.                         | Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2015. - 459 с.                                                                                                    | Режим доступа:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/37830.html">https://www.iprbookshop.ru/37830.html</a>   | 1                             |
| 2.                         | Основы автоматизации технологических процессов и производств. В 2 томах. Т.1. Информационные модели: учебное пособие / Г. Б. Евгеньев, С. С. Гаврюшин, А. В. Грошев [и др.] ; под редакцией Г. Б. Евгеньева. - Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2015. - 449 с.                        | Режим доступа:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/94042.html">https://www.iprbookshop.ru/94042.html</a> . | 1                             |
| 3.                         | Евгеньев, Г. Б. Основы автоматизации технологических процессов и производств. В 2 томах. Т.2. Методы проектирования и управления : учебное пособие / Г. Б. Евгеньев, С. С. Гаврюшин, Е. Н. Хоботов ; под редакцией Г. Б. Евгеньева. - Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2015. - 480 с. | Режим доступа:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/94043.html">https://www.iprbookshop.ru/94043.html</a>   | 1                             |

| <b>Дополнительная литература</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1                                  | Чепчуров М.С. Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Чепчуров М.С., Жуков Е.М. - Электрон. текстовые данные. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 68 с.                                                                                    | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/80508.html">http://www.iprbookshop.ru/80508.html</a> . | 1 |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |   |
| 1                                  | Алаева Н.Н. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» для бакалавров направления подготовки 21.03.01. «Нефтегазовое дело» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2014. – 48с. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                         | 1 |
| 2                                  | Алаева Н.Н. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства: методические указания по выполнению контрольной работы и СРС по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» для всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2014.-73с.                                                               | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                         | 1 |

## **8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин**

| № п/п | Наименование                                  | Адрес в Интернете                                                   |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | Единое окно доступа к информационным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>           |
| 2     | Российская государственная библиотека         | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 3     | Электронная библиотека Elibrary               | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| 4     | Электронно-библиотечная система IPRbooks      | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 5     | Электронная библиотека АГНИ                   | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> |

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

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски

отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях,

выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

### 10. Перечень программного обеспечения

Освоение дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» предполагает использование следующего программного обеспечения:

| №п/п | Наименование программного обеспечения                                                     | Лицензия                                                                                | Договор                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1    | Microsoft Office ProfessionalPlus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | №67892163 от 26.12.2016                                                                 | №0297/136 от 23.12.2016                       |
| 2    | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)                 | №67892163 от 26.12.2016                                                                 | №0297/136 от 23.12.2016                       |
| 3    | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                                | №67892163 от 26.12.2016                                                                 | №0297/136 от 23.12.2016                       |
| 4    | ABBYY FineReader 12 Professional                                                          | №197059 от 26.12.2016                                                                   | №0297/136 от 23.12.2016                       |
| 5    | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition                     | № 24C41712081012212531138                                                               | № 791 от 30.11.2017г.                         |
| 6    | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                  |                                                                                         | Государственный контракт №595 от 30.10.2017г. |
| 7    | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                                | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014 г. |                                               |
| 8    | 7-ZIP File Manager                                                                        | свободно распространяемое ПО                                                            |                                               |

### 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-134 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)                                                  | 1. Компьютер в комплекте с монитором<br>2. Проектор BenQ MX704<br>3. Экран с электроприводом                                                                                                                              |
| 2.    | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-214 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных) | 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>2. Проектор NEC<br>3. Экран на штативе |

|    |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)                                                                                                                                                   | 4. Принтер HP LJ P3015d<br>5. Сканер Epson Perfection V33                                                       |
| 3. | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-207 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp<br>2. Проектор NEC<br>3. Экран проектора<br>4. Принтер Pantum P2207 |
| 4. | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-205 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp<br>2. Проектор NEC<br>3. Экран проектора<br>4. Принтер Pantum P2207 |

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленности (профили) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Бурение нефтяных и газовых скважин

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и

хранения нефти, газа и продуктов переработки

| Оцениваемые компетенции (код, наименование)                                                                                                                                           | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4</b> Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы автоматики;</li> <li>- цели и задачи регулирования, основные режимы работы систем управления;</li> <li>- основы теории автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать системы автоматического регулирования и управления;</li> <li>- проводить исследование устойчивости и качества систем управления.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления математического описания систем управления;</li> <li>- навыками структурного преобразования систем управления;</li> <li>- навыками анализа характеристик и принципа работы технических средств.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/>Компьютерное тестирование по темам 1-5<br/>Практические задачи по темам 1-2</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/>Экзамен</p> |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b> | <p><b>Б1.Б.21.</b> Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».</p> <p>Осваивается на 4 курсе в 7 семестре<sup>1</sup>/ на 5 курсе в 9 семестре<sup>2</sup>/на пятом курсе<sup>3</sup>/на четвертом курсе<sup>4</sup>.</p> |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (5 лет)

<sup>4</sup> Заочная форма обучения (СПО)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | Зачетных единиц по учебному плану: <u>3</u> ЗЕ<br>Часов по учебному плану: <u>108</u> ч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | Контактная работа – $38^1/38^2/12^3/10^4$ часов, в том числе:<br>- лекции 18/18/6/4ч.;<br>- практические работы 18/18/4/4ч.;<br>Самостоятельная работа 34/34/87/89ч.<br>- КСР – 2/2/2/2 часа.<br>Контроль (экзамен) – 36/36/9/9 ч.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | Тема 1. Основы теории автоматического управления<br>Тема 2. Методы и средства автоматического контроля технологических параметров. Технические средства систем автоматизации<br>Тема 3. Условные обозначения средств автоматизации. Схемы автоматизации ТП.<br>Тема 4. Назначение, цели создания АСУ ТП. Функциональные структуры.<br>Тема 5. Автоматизация объектов добычи, подготовки и транспорта нефти и газа. |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                              | Экзамен в 7 семестре <sup>1</sup> /в 9 семестре <sup>2</sup> /на 5 курсе <sup>3</sup> / на 4 курсе <sup>4</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

Иванов А.Ф.

2019г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

к рабочей программе дисциплины Б1.Б.21

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ****НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профили) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефтиБурение нефтяных и газовых скважинЭксплуатация и обслуживание объектов транспорта ихранения нефти, газа и продуктов переработкина **2019/2020 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины внесены изменения в подпункт Основная литература и Учебно-методические издания

|                            | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                             | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                              | Коэффициент обеспеченности |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             |                            |
| 1.                         | Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.- Электрон. текстовые данные.- Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.- 459 с. | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>                         | 1                          |
| 2.                         | Молдабаева М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Молдабаева М.Н.- Электрон. текстовые данные.- Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.- 224 с.             | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/86574.html">http://www.iprbookshop.ru/86574.html</a> . | 1                          |

| Учебно-методические издания |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |   |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|
| 1                           | Алаева Н.Н. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019. – 48 с.     | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> | 1 |
| 2                           | Алаева Н.Н. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства: методические указания по выполнению контрольной работы и СРС по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019. – 73 с. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> | 1 |

2. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

|                                                                       |                              |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24С4-181023-142527-330-872 | № 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018 г.            |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                              | Государственный контракт № 578 от 07.11.2018 г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Автоматизации и информационных технологий  
(наименование кафедры)

протокол № 10 от "13" 06 20 19 г.

И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий: \_\_\_\_\_

(подпись)

Р.Р. Ахметзянов  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**  
 И.о. ректора АГНИ  
 Иванов А.Ф.  
 «22» 06 2020 г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.Б.21**  
**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**  
**НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профили) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти  
Бурение нефтяных и газовых скважин  
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки

**на 2020/2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

|                                                                       |                          |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24C4191023143020830784 | BP00347095-CT/582 от 10.10.2019           |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                          | Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Автоматизации и информационных технологий  
*(наименование кафедры)*

протокол № 9 от «29» 05 2020 г.

И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий: \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

Р.Р. Ахметзянов  
*(И.О. Фамилия)*