

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Филиал ТИУ в г. Ноябрьске**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ТИУ  
в г. Ноябрьске

*С.П. Зайцева*  
С.П. Зайцева

25 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **Диагностика и надежность автоматизированных систем**

направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

квалификация: бакалавр

программа академического бакалавриата

форма обучения: заочная

курс – 5

семестр – 9

Аудиторные занятия – 18 часов, т.ч.:

лекции – 8 часов

практические занятия – не предусмотрены

лабораторные занятия – 10 часов

Занятия в интерактивной форме – 4 часов

Самостоятельная работа – 162 часов, в т.ч.:

курсовая работа (проект)- не предусмотрены

контрольная работа – 9 семестр

расчетно-графические работы – не предусмотрены

Вид промежуточной аттестации

Экзамен – 9 семестр

Общая трудоемкость 180/5 (часов, зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (квалификация бакалавр) утверждённого Приказом № 200 Министерством образования и науки от 12.03.2015.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ТТНК

Протокол № 9 от 15 мая 2019 г.

Зав. кафедрой ТТНК  А.В.Козлов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедры ТТНК  А.В. Козлов  
15 мая 2019 г

**Рабочую программу разработал:**  
А.В.Козлов, д.п.н., профессор 

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины Диагностика и надежность автоматизированных систем является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области методического подхода и процедур, необходимых для создания надежных технических (технологических) и программных средств автоматизации, знаний о структуре и составе систем диагностики, навыков выбора и разработки.

**Задачи** изучения курса: изучение основных понятий и определений надежности технических систем; показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; математического аппарата теории надежности; классификации отказов систем автоматизации и программно-технических систем; надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем; методов повышения надежности технических систем; технической эффективности сложных автоматизированных систем; диагностики и надежности программных и программно-технических систем; методов диагностирования технических и программных систем.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» относится к вариативной части Б1 Блок 1 учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС ВО: Математика, Физика, Технические измерения и приборы, Метрология, стандартизация и сертификация.

Знания по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» необходимы студентам для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| Номер/<br>индекс<br>компе-<br>тенций | Содержание<br>компетенции или<br>ее части  | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны   |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|---|
|                                      |  | знать   | уметь   | владеть   |
| ПК-1                                 | Способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления | методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; физическую сущность | собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным | навыками расчета и проектирования процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования. |

|       |  |   |   |  |
|-------|--|---|---|--|
|       | процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования. | явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов  | циклом продукции и ее качеством   |  |
| ПК-6  | Способностью производить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа   | способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; методы диагностирования технических и программных систем   | оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием различных эксплуатационных факторов  | навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации   |
| ПК-34 | Способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения   | методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления | выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления | навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств |
| ПК-35 | Способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту.   | оборудование, средства и системы автоматизации, их техническое оснащение, запасные части систем автоматизации; технические средства по ремонту систем автоматизации   | составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту  | навыками приобретения нового оборудования, средств и систем автоматизации  |

|       |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|
| ПК-36 | Способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления | принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления; функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; методы диагностирования технических и программных систем. | оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; анализировать надежность локальных технических (технологических систем); синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; диагностировать показатели надежности локальных технических систем | навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; навыками применения анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации |
|-------|--|--|--|--|

#### 4 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины соответствует современному уровню развития науки, техники, культуры и производства и отражает перспективы их развития.

##### 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела дисциплины  |
|-------|--|--|
| 1     | <b>Основные понятия и определения надежности технических систем</b>  | Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ. Основные понятия надежности. Основные составляющие надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматики.   |
| 2     | <b>Количественные и качественные показатели надежности и технических элементов и программных средств автоматизации</b> | Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др. |
| 3     | <b>Классификация отказов систем автоматизации и</b>  | Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических системах. Понятие ошибки и отказа системы автоматизации, ее элементов, программы и   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <b>программно-технических систем</b>   | программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла элементов системы автоматизации, ПО. Функциональные и числовые показатели надежности систем на стадии их эксплуатации.  |
| 4 | <b>Математический аппарат теории надежности</b>  | Теоретические законы распределения вероятности наработки. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя. Оценивание показателей надежности и ремонтпригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами   |
| 5 | <b>Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых автоматизированных систем</b>                                | Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных понятиях состояния. Влияние низких температур на техническое состояние и показатели надежности технических (технологических) систем и аппаратно-программных комплексов. Анализ невосстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности; расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов  |
| 6 | <b>Техническая эффективность сложных автоматизированных систем. Методы повышения надежности технических систем</b> | Надежность и эффективность систем автоматизации. Понятие технической эффективности сложной системы. Показатели технической эффективности, технические состояния системы. Критерии эффективности резервирования, способы их вычисления и анализа. Методы повышения надежности систем автоматизации. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Анализ резервированных восстанавливаемых систем: виды резервирования; структурные схемы надежности и формулы расчета показателей надежности. Виды резервирования: временное, программное, информационное. |
| 7 | <b>Диагностика и методы диагностирования автоматизированных и программных систем</b>                               | Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Оперативная диагностика Программных систем. Автоматизация процесса диагностирования ПО. Методы и алгоритмы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Тенденции и основные направления развития технической диагностики в Российской Федерации. Основные понятия. Термины и ГОСТы диагностики технических систем. Задачи технической диагностики и   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем. |
|--|--|---|

#### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|       |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1     | Выпускная квалификационная работа                   | +   | + | + | + | + | + | + |

#### 4.3 Разделы (модули), темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

| № п/п | Наименование разделов дисциплины  | Лекционные, час. | Практические, час. | Лаб. Раб. | Самост. работа, час. | Всего, час. | Из них в интерактивной форме обуч., час. |
|-------|---|------------------|--------------------|-----------|----------------------|-------------|--|
| 1     | Основные понятия и определения надежности технических систем  | 1                | -                  | -         | 20                   | 21          | 1  |
| 2     | Количественные и качественные показатели надежности и технических элементов и программных средств автоматизации | 1                | -                  | -         | 20                   | 21          | -  |
| 3     | Классификация отказов систем автоматизации и программно-технических систем                                      | 1                | -                  | -         | 20                   | 21          | 1  |
| 4     | Математический аппарат теории надежности  | 1                | -                  | -         | 20                   | 21          | 1  |
| 5     | Надежность  | 1                | -                  | -         | 20                   | 21          | 1  |

|               |   |          |          |           |            |            |          |
|---------------|---|----------|----------|-----------|------------|------------|----------|
|               | восстанавливаемых и невосстанавливаемых автоматизированных систем   |          |          |           |            |            |          |
| 6             | Техническая эффективность сложных автоматизированных систем. Методы повышения надежности технических систем | 1        | -        | 4         | 30         | 35         | -        |
| 7             | Диагностика и методы диагностирования автоматизированных и программных систем                               | 2        | -        | 6         | 32         | 40         | -        |
| <b>Итого:</b> |   | <b>8</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>162</b> | <b>180</b> | <b>4</b> |

### 5 Перечень лекционных занятий

Таблица 5

| № раздела (модуля) и темы | Наименование лекции   | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции                 | Методы преподавания     |
|---------------------------|---|---------------------|---|-------------------------|
| 1                         | Основные понятия и определения надежности технических систем  | 1                   | ПК-1<br>ПК-6<br>ПК-34<br>ПК-35<br>ПК-36 | Наглядно-иллюстративный |
| 2                         | Количественные и качественные показатели надежности и технических элементов и программных средств           | 1                   |   | Наглядно-иллюстративный |
| 3                         | Классификация отказов систем автоматизации и программно-технических систем                                  | 1                   | ПК-1<br>ПК-6<br>ПК-34<br>ПК-35<br>ПК-36 | Наглядно-иллюстративный |
| 4                         | Математический аппарат теории надежности  | 1                   |   | Наглядно-иллюстративный |
| 5                         | Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых автоматизированных систем                                | 1                   |   | Наглядно-иллюстративный |
| 6                         | Техническая эффективность сложных автоматизированных систем. Методы повышения надежности технических систем | 1                   |   | Наглядно-иллюстративный |

|               |   |          |                         |
|---------------|---|----------|-------------------------|
| 7             | Диагностика и методы диагностирования автоматизированных и программных систем | 2        | Наглядно-иллюстративный |
| <b>Итого:</b> |   | <b>8</b> |                         |

### 6 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 6

| № раздела     | № темы | Темы лабораторных работ   | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции                 | Методы преподавания                            |
|---------------|--------|---|---------------------|---|--|
| 1             | 1      | Определение показателей надежности восстанавливаемых элементов по опытным данным с использованием программы MatLab»   | 4                   | ПК-1<br>ПК-6<br>ПК-34<br>ПК-35<br>ПК-36 | репродуктивный (выполнение заданий по образцу) |
| 2             | 2      | Определение показателей надежности невосстанавливаемых элементов по опытным данным с использованием программы MatLab» | 6                   |   | репродуктивный (выполнение заданий по образцу) |
| <b>Всего:</b> |        |   | <b>10</b>           |   |  |

### 7 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

| № п/п         | № раздела (модуля) и темы | Наименование темы                                    | Трудоемкость (час.) | Виды контроля | Формируемые компетенции                 |
|---------------|---------------------------|--|---------------------|---------------|---|
| 1             | 1-7                       | Подготовка к теоретическому коллоквиуму              | 30                  | Опрос, тест   | ПК-1<br>ПК-6<br>ПК-34<br>ПК-35<br>ПК-36 |
| 2             | 1-7                       | Проработка лекционного материала по разделам 1-7     | 30                  | Опрос, тест   |   |
| 3             | 1-7                       | Подготовка к выполнению и сдаче практических заданий | 30                  | Опрос, тест   |   |
| 4             | 1-7                       | Решение задач и упражнений                           | 30                  | Опрос, тест   |   |
| 5             | 1-7                       | Подготовка к выполнению и сдаче контрольной работы   | 30                  | Опрос, тест   |   |
| 6             | 1-7                       | Индивидуальные консультации перед экзаменом          | 12                  | Опрос, тест   |   |
| <b>Итого:</b> |                           |  | <b>162</b>          |               |   |

## 8 Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

## 9 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

В связи с реализацией в образовательном процессе ТИУ рейтинговой системы оценки знаний, оценивание видов учебной деятельности обучающихся производится на основе рейтинга индивидуальных оценок (в соответствии с действующей на момент разработки программы рейтинговой шкалой).

Все виды контрольных испытаний максимально оцениваются по 100-балльной шкале. Количество максимальных баллов на каждый вид учебной деятельности обучающихся по дисциплине определяет преподаватель – разработчик рабочей программы.

Рейтинговая система оценивания знаний обучающихся по дисциплине Диагностика и надежность автоматизированных систем приводится в данном разделе программы.

### Рейтинговая система оценки для обучающихся заочной формы обучения

Таблица 8

| №      | Виды контрольных мероприятий           | Баллы |
|--------|--|-------|
| 1      | Выполнение и защита лабораторных работ | 30    |
| 2      | Выполнение контрольной работы          | 50    |
| 3      | Теоретический коллоквиум               | 20    |
| Итого: |  | 100   |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Диагностика и надежность автоматизированных систем

Форма обучения: заочная

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Код, направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

| Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство   | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|--|--|-------------|-------------|-------------|--------------------------|--|---|----------------|--|
| Основная   | Иванов В. А. Теория дискретных систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Иванов. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. — 155 с. // ЭБС Лань [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . — Текст: электронный.            | 2013        | УП          | Л, ПР, СРС  | ЭР                       | 25   | 100                                       | БИК            | ЭБС «Лань»   |
| Дополнительная   | Манойлов В. В. Аппаратные средства систем автоматизации аналитических приборов : учебное пособие / В. А. Манойлов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 125 с. // ЭБС Лань [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . — Текст: электронный. | 2012        | УП          | Л, ПР, СРС  | ЭР                       | 25   | 100                                       | БИК            | ЭБС «Лань»   |

### 2 План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

| Учебная литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы | Вид занятий | Вид издания | Способ обновления учебных изданий | Год издания |
|---|---|-------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
|   |   |             |             |                                   |             |

|                |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|
| Основная       |  |  |  |  |  |
| Дополнительная |  |  |  |  |  |

Зав. кафедрой ТТНК  А.В. Козлов

Библиотекарь 1-й категории  Н.П. Циркова

«15» мая 2019г

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| № п/п | Наименование документа с указанием реквизитов  | Срок действия документа     |
|-------|--|-----------------------------|
| 1.    | Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>   |                             |
| 2.    | Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>                         | С 18.10.2019 по 16.10.2021  |
| 3.    | Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | С 20.12.2019 по 18.12.2021  |
| 4.    | Договор № 09-19/2019 от 12.12.2019 на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>                        | С 12.12.2019 по 10.12.2021  |
| 5.    | Договор №5067 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»   | С 01.01.2020 по 31.12.2020  |
| 6.    | Договор №6631 – 20 от 29.12.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»   | с 01.01.2021 по 31.12.2021  |
| 7.    | Гражданско-правовой договор № 6627-20 от 13.07.2020 с ООО «Политехресурс» <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> по предоставлению доступа к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»                      | С 01.09.2020 по 31.08. 2021 |
| 8.    | Гражданско-правовой №6628-20 от 10.08.2020 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>  | С 01.09.2020 по 31.08. 2021 |
| 9.    | Гражданско-правовой договор №6629-20 от 25.08.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС с ООО «Издательство ЛАНЬ» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   | С 01.09.2020 по 31.08. 2021 |
| 10.   | Гражданско-правовой договор № 6630-20 от 25.08.2020 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>   | С 01.09.2020 по 31.08.2021  |
| 11.   | Гражданско-правовой договор №6632-20 от 25.08.2020 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> , <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>                    | С 01.09.2020 по 31.08. 2021 |
| 12.   | Договор №101НЭБ/6258/09/17/2019 о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки  | С 29.10.2019 по 28.10.2024  |

## 11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

| Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины             |        |  |
|---|--------|--|
| Наименование  | Кол-во | Значение                                     |
| Компьютеры в локальной сети университета  | 10     | Проведение лабораторных работ и тестирования |
| Перечень программного обеспечения, необходимого для успешного освоения дисциплины |        |  |
| Наименование  | Кол-во | Значение                                     |
| MS Office, MatLab   | 10     | Проведение лабораторных работ                |