

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 2021-06-17

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Лениногорский филиал**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2021 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

### **Б1.В.ДВ.02.01 Надежность, эргономика и качество информационных систем**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и

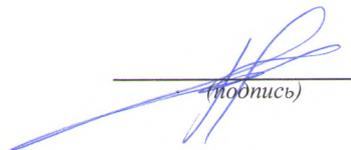
технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 926.

Разработчик(и):

Сагдатуллин А.М., к.т.н  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

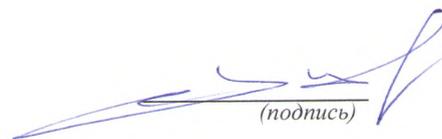


(подпись)

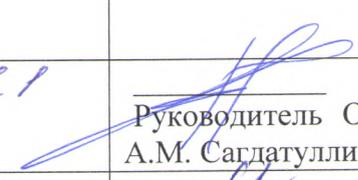
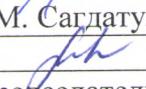
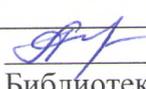
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от «22» июня 2021 г., протокол № 11-1

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Е.Б., к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	<u>22.06.2021</u>	<u>11-1</u>	 Руководитель ОП А.М. Сагдатуллин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	<u>24.06.2021</u>	<u>10</u>	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	<u>24.06.2021</u>		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является освоение методов определения надежности систем управления.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- Формирование представлений о методах проведения анализа потребностей конечных пользователей программного обеспечения и методы приведения потребностей к стандартам эргономики качества и надежности программного обеспечения;

- Формирование систематизированного представления о проведении анализа потребностей конечных пользователей программного обеспечения и достигать необходимых показателей критериев надежности, эргономики и качества на основе данного анализа при проектировании программного обеспечения;

- Ознакомление со сбором и анализом данных на основе тестирования контрольных групп конечных пользователей программного обеспечения для корректировки показателей качества, эргономики и надежности.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) и является дисциплиной (модулем) по выбору образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

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

Таблица 1.1а  
Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)					
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
7	4 ЗЕ/144	16	16/16	-	-	-	-	0,3	-	-	111,7	-	Зачет	
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>16</b>	<b>16/16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>111,7</b>	<b>-</b>		

Таблица 1.1б  
Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)					
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
8	4 ЗЕ/144	6	6/6	-	-	-	-	0,3	-	-	128	3,7	Зачет	
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>6</b>	<b>6/6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>128</b>	<b>3,7</b>		

### 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Таблица 1.2

#### Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
-----------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

ПК-3	Способен выполнять работы по проектированию, созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> – устанавливает и настраивает системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС; ИД-2 <sub>ПК-3</sub> – разрабатывает и проектирует информационные системы; ИД-3 <sub>ПК-3</sub> – выполняет работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	<p><b>Знать:</b> методы проведения анализа потребностей конечных пользователей программного обеспечения и методы приведения к стандартам эргономики качества и надежности программного обеспечения;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ потребностей конечных пользователей программного обеспечения и достигать необходимых показателей критериев надежности, эргономики и качества на основе данного анализа при проектировании программного обеспечения;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа данных на основе тестирования контрольных групп конечных пользователей программного обеспечения для корректировки показателей качества, эргономики и надежности.</p>
------	---	--	--

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка и ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
<b>7 семестр</b>						
1. Надежность информационных систем	32	4	2	-		26
2. Испытание надежности ИС	19,7	4	4	-		11,7
3. Применение регрессионного анализа для определения зависимости между характеристиками надежности	32	2	4	-		26
4. Показатели безотказности и их применение для оценки надежности систем управления	28	2	2	-		24
5. Применение метода статистического моделирования для решения задач надежности	32	4	4	-		24
Промежуточная аттестация (зачет)	0,3				0,3	
<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>111,7</b>

### 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 1. Надежность информационных систем.

Основные положения и зависимости надежности

Понятие надежности. Показатели надежности. Случайные величины и их характеристики. Общие зависимости. Надежность в период нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.

Зависимости между случайными величинами

Определение закона распределения функции по законам распределения аргументов в применении к задачам надежности. Применение корреляционного анализа к зависимостям надежности. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Метод статистического моделирования. Построение ряда случайных чисел с помощью ЭВМ. Случайные функции.

Надежность по основным критериям

Общие зависимости. Расчет по критерию прочности. Применение статистических методов подобия к определению усталостных характеристик деталей исполнительных механизмов. Оценка надежности при механическом изнашивании. Оценка надежности по критерию теплостойкости.

2. Испытание надежности ИС.

Расчеты надежности регулирующих органов систем управления

Надежность соединений с натягом. Надежность сварных соединений, Надежность резьбовых соединений. Надежность зубчатых передач. Надежность многопоточных передач. Надежность валов. Надежность подшипников качения. Надежность подшипников скольжения. Надежность роликовых обгонных муфт. Надежность предохранительной муфты с разрушающимися элементами. Надежность предохранительной фрикционной муфты. Надежность пружинно- шариковой предохранительной муфты.

Испытания на надежность

Специфика оценки надежности регулирующих органов по результатам испытаний. Определительные испытания. Форсирование режима испытаний. Сокращение числа образцов. Расчетно-экспериментальный метод оценки надежности регулирующих органов по отдельным критериям работоспособности. Научное планирование эксперимента. Техническая диагностика на основе применения формулы Байеса

Надежность регулирующих органов отдельных групп

Общие направления повышения надежности регулирующих органов. Электромагнитные клапаны. Вентили и заслонки. Промышленные работы.

3. Применение регрессионного анализа для определения зависимости между характеристиками надежности.

Определение параметров регрессионного анализа для определения зависимости между характеристиками надежности. Этапы регрессионного анализа для определения зависимости между характеристиками надежности. Методика проведения регрессионного анализа для определения зависимости между характеристиками надежности.

4. Показатели безотказности и их применение для оценки надежности систем управления.

Определение показателей безотказности для оценки надежности систем управления. Этапы определения показателей безотказности для оценки надежности систем управления. Методика проведения оценки надежности систем управления.

5. Применение метода статистического моделирования для решения задач надежности.

Определение данных для статистического моделирования для решения задач надежности. Этапы определения данных для статистического моделирования для решения задач надежности. Методика статистического моделирования при решении задач надежности.

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Не предусмотрено учебным планом.

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

#### **3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля, вопросы на занятиях	ИД-1 <sub>ПК-3</sub>
Лабораторные работы	Отчет по лабораторным работам	ИД-2 <sub>ПК-3</sub>
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-3 <sub>ПК-3</sub>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Что понимается под предельным состоянием?

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Что понимается под надежностью?
2. Что понимается под безотказностью?
3. Что понимается под долговечностью?

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры индивидуальных (домашних) заданий:

1. Что понимается под ремонтпригодностью?
2. Что понимается под плотностью распределения?
3. Опишите теорему сложения вероятностей.

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

1. Опишите теорему умножения вероятностей.
2. Приведите формулу полной вероятности.

### 3. Что такое закон распределения Пуассона?

Примеры тем докладов:

- Разработка эксплуатационной документации
- Разработка программы приемочных испытаний
- Разработка методик приемочных испытаний

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Автономный тест базируется на следующей проектной документации
2. В хорошем проекте системы отдельный модуль может интегрироваться в систему
3. Вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданного интервала времени система будет работоспособна, называется:

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

## 3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

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

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие типовые тестовые задания и вопросы к зачету.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

1. Из перечисленного измеряемыми параметрами излучений дисплеев являются:
  - напряженность переменного электрического поля
  - ограничения тока электростатического разряда
  - плотность магнитного потока
  - рентгеновское излучение
  - электростатический потенциал экрана

Примеры вопросов к зачету:

1. Основная задача теории надежности. Требования к математическим моделям.

2. Последовательное соединение элементов в смысле надежности. Обеспечение надежности систем с последовательным соединением элементов. Вывод  $P(t)$ .

3. Нагруженное резервирование. Условия применения. Достоинства-недостатки, сфера применения. Вывод  $P(t)$ .

4. Ненагруженное резервирование. Достоинства-недостатки, сфера применения. Применение в системах реального времени.

5. Мажоритарное резервирование. Достоинства-недостатки, сфера применения. Вывод  $P(t)$ . 6. Восстанавливаемые системы. Марковский процесс. Условия применения. Вывод диф-х уравнений Колмогорова. Вывод  $P_i(t)$ .

7. Схема гибели и размножения. Вывод  $P_i(t)$ .

8. Предельные вероятности. Условие существования. Физический смысл предельных вероятностей.

9. Термины: надежность, восстанавливаемые объекты, ресурс, предельное состояние, резерв, ремонтпригодность, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.

10. Надежность программного обеспечения. Проблемы. Источником ненадежности программ. 11. Термины: качество программ, программное средство, комплекс программ, тестирование программ, ошибка программы (последнее определение), надежность ПО.

12. Тестирование программ. Особенности программы как объекта тестирования. Специфика сложных программ.

13. Характеристики и атрибуты качества ПО по ISO 9126.

14. Что такое ошибка ПО? Источники ненадежности программ. Примеры - переполнение буфера.

15. Методы повышения надежности ПО.

16. Модель зрелости процессов разработки ПО. Суть.

17. Виды ошибок, допускаемых человеком.

18. Человек – оператор как звено системы управления. Проблемы.

19. Причины ошибок человека.

20. Показатели надежности работы человека – оператора при выполнении заданий в непрерывном времени.

21. Три основные структурные компоненты современных систем диспетчерского управления. 22. Требования, предъявляемые к системам диспетчерского учета.

23. Ключевые моменты, на которые необходимо обратить внимание при проектировании рабочего места человека-оператора сложных динамических ИС.

24. Оперативный персонал систем управления. Человек как звено системы управления.

25. Основными областями применения систем диспетчерского управления. Требования к системам диспетчерского управления.

26. Компоненты диспетчерского управления.

27. Функции человека – оператора.

28. Требования по безопасности систем диспетчерского управления.

29. Ключевые моменты при проектировании рабочего места человека-оператора.

30. Квалификация обслуживающего персонала ИС. Авторизованные сертификационные центры.

31. Термины: безопасность, опасность, техногенная чрезвычайная ситуация (техногенная ЧС), риск.

32. Основные причины крупных техногенных аварий.

33. Алгоритм развития опасности и ее реализации. Источники и факторы технического риска. 34. Дерево отказов. Назначение, достоинства - недостатки. Примеры.

35. Дерево отказов. Качественный анализ, количественный анализ.

36. Допустимый уровень техногенного риска.

37. Факторы технического риска.

38. Испытания на надежность. Значение и виды испытаний на надежность.

39. Цели испытаний на надежность.

40. Классификация основных видов испытаний.

41. Климатические испытания изделий электронной техники.

42. Планирование испытаний и обработка. Виды планов испытаний.

### **3.3 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2

## Бальные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
7 семестр				
Тестирование	5	5	5	15
Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Коллоквиум		10		10
Реферат			10	10
Итого (максимум за период)	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>50</b>
Зачет				<b>50</b>
Итого				<b>100</b>

Таблица 3.3

## Шкала оценки на промежуточной аттестации

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

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Основная литература:

1. Сенченко, П. В. Надежность, эргономика и качество АСОИУ [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. В. Сенченко. — М.: ТУСУР, 2016. — 189 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110223>

2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В. А. Богатырев. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 318 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469873>

3. Воронин, В. М. Эргономика больших систем [Электронный ресурс]: учебник / В. М. Воронин. — Екатеринбург: , 2017. — 385 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121386>

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

1. Исаев, Г. Н. Управление качеством информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Исаев. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 248 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167900>

2. Папиrowsкая, Л. И. Надежность информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Папиrowsкая, Т. Б. Ефимова, М. А. Колотилина. — Самара: СамГУПС, 2018. — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130449>

3. Березкина, Л. В. Эргономика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Березкина. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 432 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65549>

#### 4.1.3 Методические материалы

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ
2. Методические указания по самостоятельной работе
3. Сагдатуллин А.М. Надежность, эргономика и качество информационных систем [Электронный ресурс]: курс дистанционного

обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / КНИТУ-КАИ (Лениногорский филиал), Лениногорск, 2020 – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_388165\\_1&course\\_id=\\_15459\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_388165_1&course_id=_15459_1)

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

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

1. Сагдатуллин А.М. Надежность, эргономика и качество информационных систем [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / КНИТУ-КАИ (Лениногорский филиал), Лениногорск, 2020 – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_388165\\_1&course\\_id=\\_15459\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_388165_1&course_id=_15459_1)

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

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

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

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

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

5. Metanit.com – сайт по программированию

6. Citforum – форум программистов.

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

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

Таблица 4.1

### Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 302)	- мультимедийный проектор (1 шт.); - ноутбук (1 шт.); - настенный экран (1 шт.); - акустические колонки (1 комплект); - учебные столы (24 шт.), стулья (48 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - учебно – наглядные пособия.
Лабораторные занятия	Компьютерная аудитория (Л. 201)	- учебные столы (7 шт.), стулья (7 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - компьютерные столы (12 шт.), стулья (12 шт.); - персональные компьютеры (12 шт.); - локальная вычислительная сеть; - ЖК мониторы 23”(12 шт.); - доска интерактивная (1 шт.); - мультимедиа-проектор (1 шт.).
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Visual Studio 2019	Microsoft, США	Свободно распространяемое
2	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
4	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
5	– MATLAB	MathWorks, США	Лицензионное

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

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

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

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

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

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

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

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

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

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

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

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

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

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