Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович
Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 29.04.2021 14:46:57
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
«__»_____06_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.В.21 Цифровое управление
(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***

Лениногорск 2021

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 2021г., 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	22.06.2021	11-1	Руководитель ОП А.М. Сагдатуллин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.06.2021	10	Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	24.06.2021		Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является знакомство будущих бакалавров с классическими понятиями теории управления и формирование практических навыков применения современных методов цифрового управления при описании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- Изучение основных принципов взаимодействия систем управления и программных модулей, основы дискретизации сигналов, видов управления и обратной связи, объектов управления и устройств управления;
- Формирование систематизированного представления об организации заданной интеграции модулей на базе имеющейся архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров;
- Получение навыков проектирования и разработки программных модулей для микроконтроллера
- Ознакомление с принципами работы системного программного обеспечения, низкоуровневых языков программирования и принципы их взаимодействия с аппаратными средствами управления, физическими регуляторами.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

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

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	*Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ*											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, 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	3 ЗЕ/108	16	16/16	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	Зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**16**	**16/16**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,3**	**-**	**-**	**75,7**	**-**	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	*Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ*											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
9	3 ЗЕ/108	6	6/6	-	-	-	-	0,3	-	-	92	3,7	Зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**6**	**6/6**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,3**			**92**	**3,7**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Таблица 1.2

Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен выполнять разработку и интеграцию программных модулей и компонент	ИД-1$_{ПК-1}$ – разрабатывает процедуры интеграции программных модулей; ИД-2$_{ПК-1}$ – анализирует требования к программному обеспечению; ИД-3$_{ПК-1}$ – проектирует и разрабатывает программное обеспечение.	**Знать:** основные принципы взаимодействия систем управления и программных модулей, основы дискретизации сигналов, видов управления и обратной связи, объектов управления и устройств управления; **Уметь:** организовывать заданную интеграцию модулей на базе имеющейся архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров; **Владеть:** навыками проектирования и разработки программных модулей для микроконтроллера

ПК-5	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	ИД-$1_{ПК-5}$ – разрабатывает компоненты системных программных продуктов; ИД-$2_{ПК-5}$ – создает инструментальные средства программирования.	**Знать:** принципы работы системного программного обеспечения, низкоуровневых языков программирования и принципы их взаимодействия с аппаратными средствами управления, физическими регуляторами; **Уметь:** выполнять работы по проектированию и реализации системного программного обеспечения для микроконтроллеров; **Владеть:** навыками создания системного программного обеспечения для конкретных программно-аппаратных реализаций для решения задач интеллектуального управления.

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	
7 семестр						
Теория систем управления	25	3	6	-		16
Основные понятия интеллектуального цифрового управления	20,7	3	6	-		11,7
Применение языка позитивно-образованных формул для описания задач управления	14	2		-		12
Интеллектуальные системы	14	2		-		12
Технологии создания интеллектуальных систем	34	6	4	-		24
Промежуточная аттестация (зачет)	0,3				0,3	
Итого за семестр	**108**	**16**	**16**	**-**	**0,3**	**75,7**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1. Теория систем управления.

Основные понятия теории управления

Общие понятия. Фундаментальные принципы управления. Статический и динамический режимы системы управления. Уравнение динамики. Линеаризация уравнения динамики. Представление уравнения динамики в алгебраической форме. Передаточная функция. Примеры систем управления, записи уравнения динамики, его линеаризации и построения передаточной функции. Структурные схемы систем управления. Преобразование структурных схем. Временные и частотные характеристики систем управления.

Устойчивость систем управления

Понятие устойчивости систем управления. Алгебраические критерии устойчивости: критерий Рауса, критерий Гурвица. Частотные критерии устойчивости: критерий Михайлова, критерий Найквиста.

2. Основные понятия интеллектуального цифрового управления.

Рост сложности задач управления. Эволюция задач и методов управления. От классических задач регулирования к интеллектуальному управлению. Использование методов искусственного интеллекта для принятия решений в системах управления. Логический вывод как инструмент решения задач принятия решений в задачах управления. Неразрешимость классической логики и создание разрешимых неклассических логик. Применение информационных технологий в построении интеллектуальных систем цифрового управления. Использование методов автоматического доказательства теорем для построения информационных технологий построения интеллектуальных систем цифрового управления.

3. Применение языка позитивно-образованных формул для описания задач управления.

Типовые кванторы. Типово-кванторные формулы. Позитивно-образованные формулы. Язык позитивно-образованных формул. Правила вывода.

4. Интеллектуальные системы.

Основные понятия и определения.

5. Технологи создания интеллектуальных систем.

Информационная технология создания интеллектуальных систем цифрового управления

Построение процесса доказательства логических утверждений. Исчисление позитивно-образованных формул. Программная реализация исчисления позитивно-образованных формул. Технология решения задач интеллектуального управления.

Примеры задач интеллектуального цифрового управления

Задача планирования действий робота-манипулятора. Задача интеллектуального управления группой лифтов. Задача управления летательным аппаратом в условиях отказа оборудования. Задача восстановления не полностью заданной исходной информации на примере макроуправления экономикой. Интеллектуальное управление процессом решения учебных задач.

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$_{ПК-1}$ ИД-2$_{ПК-1}$
Лабораторные работы	Отчет по лабораторным работам	ИД-3$_{ПК-1}$ ИД-1$_{ПК-5}$
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-2$_{ПК-5}$ ИД-3$_{ПК-5}$

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 представляют собой аналоговые сигналы?

Аналоговые сигналы:

A) непрерывно меняются во времени,

B) состоят из последовательностей нулей «0» и единиц «1»,

C) меняются по шагам (ступеням),

D) существуют только в частотной области.

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Основные понятия интеллектуальной системы
2. Типово-кванторные формулы. Пример.
3. Назвать основные понятия теории управления.

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

Примеры индивидуальных (домашних) заданий:

1. В АЦП с последовательной аппроксимацией используется для квантования 10 бит. Его собственная рабочая частота равна 50кГц. Какое время требуется для преобразования одного отсчета?
2. Цепи дискретизации и удерживания используются:
3. Взвешенная δ-функция имеет

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

1. Процессоры с гарвардской архитектурой имеют :
2. Почему цифровая обработка сигналов требует специального оборудования?
3. Почему легче улучшать свойства системы цифровой обработки сигналов, чем ее аналогового двойника?

Примеры тем докладов:

- Описание объекта управления
- Цифровая схемотехника
- Синтез цифровых регуляторов

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. В чем заключается главное преимущество цифровых фильтров?

2. Шестнадцатиразрядный ЦПОС с ФЗ соединен с 8-разрядным АЦП и 14-разрядным ЦАП. Каков динамический диапазон системы?

3. Основные понятия теории управления

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. Сигнал имеет полосу 6 кГц с центральной частотой 8 кГц. Какой из следующих каналов связи наиболее подходит для этого сигнала? Канал с полосой пропускания:

A) 6 кГц,

B) 8 кГц,

C) 12 кГц,

D) 14 кГц.

Примеры вопросов к зачету:

1. Развитие управляющей вычислительной техники и возможностей реализации ЦСУ разного уровня.

2. Представление сигналов в цифровом виде.

3. Эффекты, возникающие при квантовании сигналов по уровню и времени.

4. Z - преобразование, его основные свойства и область применения, дискретные передаточные функции цифровых систем управления и их свойства, полюса дискретной передаточной функции и анализ устойчивости ЦСУ..

5. Преобразование цифрового сигнала в непрерывный, экстраполяторы их физический смысл, виды и свойства.

6. Дискретные передаточные функции компьютерного моделирования ЦСУ.

7. Устойчивость ЦСУ, компенсация полюсов и нулей.

8. Влияние недокомпенсации.

9. Параметрически - оптимизируемые регуляторы их особенности и правила настройки.

10. Использование цифровых методов для непрерывных систем.

11. Использование цифровых методов для стандартных регуляторов.

12. Использование цифровых методов для П регулятора в ЦСУ.

13. Использование цифровых методов для ПИ регулятора в ЦСУ.

14. Представление непрерывного ПИД регулятора в цифровом виде, реакция цифрового ПИД регулятора на единичное воздействие, модификации цифрового ПИД регулятора.

15. Использование метода цифровой параметрической оптимизации.

16. Компенсационные регуляторы, методика синтеза и особенности.

17. Метод динамической компенсации непрерывных систем.

18. Цифровой метод динамической компенсации.

19. Регулятор Далина.

20. Регулятор Острёма.

21. Регулятор Калмана.

22. Апериодический регулятор без запаздывания.

23. Апериодический регулятор повышенного порядка.

24. Апериодические регуляторы при наличии запаздывания, методика синтеза и особенности.

25. Метод пространства состояний и его использование в ЦСУ.

26. Преобразование непрерывного сигнала в цифровой, основные свойства цифрового сигнала (влияние дискретизации по времени и уровню, эффект транспонирования частот).

27. Получение рекуррентных соотношений методом дискретно-аналогового моделирования.

28. Регуляторы с конечным временем установления (апериодические), методика синтеза и особенности.

29. Проблема выбора интервалов дискретизации в ЦСУ и методы ее решения.

30. Особенности компьютерного моделирования ЦСУ.

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)	**6**	**22**	**22**	**50**
Зачет				**50**
Итого				**100**

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. Цифровая техника систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Бойков, Г. И. Болтунов, С. В. Быстров [и др.]. — СПб: НИУ ИТМО, 2018. — 139 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136495

2. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж: ВГУИТ, 2020. — 215 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171034

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 139 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472247

2. Загашвили, Ю. В. Теория цифрового управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Загашвили, А. А. Пугач. — СПб: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 87 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63673

3. Цифровые системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Григорьев, С. В. Быстров, В. В. Бойков, Г. И. Болтунов. — СПб: НИУ ИТМО, 2011. — 133 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43665

4.1.3 Методические материалы

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ
2. Методические указания по самостоятельной работе
3. Сагдатуллин А.М. Цифровое управление [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=_350473_1&course_id=_14918_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. Цифровое управление [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=_350473_1&course_id=_14918_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. 304)	- 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	- Текстовый редактор Notepad++. - Браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox. - Веб – сервер Apache HTTP		Свободно распространяемое

	Server. - СУБД PHPmyAdmin. - Сервер баз данныхMySQL.		
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 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