

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор департамента образования  
 Документ подписан электронной подписью  
 Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
 Владелец: Троян Павел Ефимович  
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы оптимальных решений**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
 Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
 Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**  
 Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**  
 Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**  
 Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**  
 Курс: **3**  
 Семестр: **6**  
 Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	18	18	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
4	Всего контактной работы	30	30	часов
5	Самостоятельная работа	177	177	часов
6	Всего (без экзамена)	207	207	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 2

Экзамен: 6 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

ст. преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ П. С. Мещеряков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) \_\_\_\_\_ В. В. Кибиткин

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП \_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. КСУП \_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) \_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) \_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение методологии аналитического и численного решения задач оптимизации, обучение основам разработки алгоритмов и программ с помощью Mathcad, анализу результатов и оценке погрешности.

### 1.2. Задачи дисциплины

- - Получить представление об основах теории оптимизации и способах решения типичных задач;
- - Усвоить многовариантность возможных подходов и научиться выбирать оптимальный;
- - Научиться анализировать полученные результаты и оценивать их точность;
- - Понимать роль аналитических и численных вычислений и их взаимосвязь.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы оптимальных решений» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Информатика, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Программирование.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** теорию ошибок, основы методов условной и безусловной оптимизации, технику перехода от реальной проблемы к её абстрактному эквиваленту.
- **уметь** работать в среде Matlab, самостоятельно находить алгоритм оптимизации, разрабатывать компьютерные программы и анализировать результаты расчетов и полученную погрешность.
- **владеть** принципами и методами моделирования, а также техникой численного эксперимента и символьными вычислениями.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная работа (всего)	30	30
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	18	18
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	177	177
Подготовка к контрольным работам	24	24
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	145	145
Всего (без экзамена)	207	207
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Анализ экстремальных задач	3	0	4	28	31	ОПК-2, ПК-3
2 Методы минимизации функции одной переменной	3	4		32	39	ОПК-2, ПК-3
3 Методы поиска экстремума функции многих переменных	3	0		28	31	ОПК-2, ПК-3
4 Линейное программирование	3	4		32	39	ОПК-2, ПК-3
5 Транспортная задача	3	0		28	31	ОПК-2, ПК-3
6 Нелинейное программирование	3	0		29	32	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	18	8	4	177	207	
Итого	18	8	4	177	207	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Анализ экстремальных задач	Основные понятия и определения Постановка и классификация задач оптимизации Необходимые и достаточные условия существования экстремума Характеристики алгоритмов оптимизации Критерии останова Численная аппроксимация градиентов Классы алгоритмов оптимизации	3	ОПК-2, ПК-3
	Итого	3	
2 Методы	Классификация методов Методы исключе-	3	ОПК-2, ПК-3

минимизации функции одной переменной	<p>ния интервалов Метод равномерного поиска Метод деления отрезка пополам (метод дихотомии) Метод Фибоначчи Метод золотого сечения Полиномиальная аппроксимация и методы точечного оценивания Квадратичная аппроксимация Метод Пауэлла Методы с использованием производных Метод Ньютона – Рафсона Другие итерационные методы поиска нулей функции Метод средней точки (поиск Больцано) Метод поиска с использованием кубичной аппроксимации Сравнение методов</p>		
	Итого	3	
3 Методы поиска экстремума функции многих переменных	<p>Классификация методов Методы прямого поиска Симплексный метод Метод поиска Хука – Дживса Метод сопряженных направлений Пауэлла Градиентные методы и методы второго порядка Метод наискорейшего спуска (метод Коши) Метод Ньютона Модифицированный метод Ньютона Метод Марквардта Методы сопряженных градиентов Квазиньютоновские методы (методы с переменной метрикой) Обобщенный градиентный метод Сравнение методов</p>	3	ОПК-2, ПК-3
	Итого	3	
4 Линейное программирование	<p>Классификация методов Формы записи задач линейного программирования Основные определения ЛПП Поиск начального базиса Метод Жордана – Гаусса Метод искусственного базиса Графическое решение ЗЛП Основы симплекс-метода Целочисленное программирование Графический метод решения ЗЦП Метод Гомори</p>	3	ОПК-2, ПК-3
	Итого	3	
5 Транспортная задача	<p>Классификация методов Понятия транспортной задачи и транспортной модели Первоначальное закрепление потребителей за поставщиками Решение транспортной задачи симплекс-методом Решение транспортной задачи методом потенциалов Задача о назначениях Венгерский метод решения задачи о назначениях</p>	3	ОПК-2, ПК-3
	Итого	3	
6 Нелинейное программирование	<p>Классификация методов Задачи с ограничениями в виде равенств Необходимые и достаточные условия оптимальности Методы штрафов Методы, основанные на лиnearизации Метод проекции градиента</p>	3	ОПК-2, ПК-3

	Итого	3	
Итого за семестр		18	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Дискретная математика				+	+	+
2 Информатика		+	+	+	+	+
3 Математика	+	+	+	+	+	
4 Математическая логика и теория алгоритмов				+	+	+
5 Программирование		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Вычислительная математика	+	+	+	+	+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

2 Методы минимизации функции одной переменной	Минимизации функции одной переменной. Реализовать в программе или математическом пакете один из методов минимизации функции одной переменной согласно варианту.	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
4 Линейное программирование	Условная оптимизация Реализовать в программе или математическом пакете ряд методов решения ЗЛП согласно варианту.	4	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	Итого	4	
		8	

### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ПК-3
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ПК-3
Итого		4	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Анализ экстремальных задач	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
2 Методы минимизации функции одной переменной	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	32		
3 Методы поиска экстремума функции многих	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен

переменных	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
4 Линейное программирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	32		
5 Транспортная задача	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
6 Нелинейное программирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	29		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		177		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		186		

#### **10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**

Не предусмотрено РУП.

#### **11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется.

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

##### **12.1. Основная литература**

1. Мицель А. А. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Мицель, А. А. Шелестов, В. В. Романенко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 197 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 21.11.2018).

##### **12.2. Дополнительная литература**

1. Прошкин, С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Прошкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53688> (дата обращения: 21.11.2018).



## 12.3. Учебно-методические пособия

### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мицель А. А. и др. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению контрольных и лабораторных работ / А. А. Мицель, В. В. Романенко, Е. Б. Грибанова. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 442 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 21.11.2018).

2. Мицель А.А. Методы оптимизации : электронный курс / А.А. Мицель. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента:

3. Мещеряков П.С. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, Ю. А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 21.11.2018).

### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

2. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [zbmath.org](http://zbmath.org)

3. ЭБС «Лань»: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <http://lanbook.fdo.tusur.ru>).

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);

- Комплект специализированной учебной мебели;
  - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:
- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
  - Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
  - Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
  - Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
  - OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- DEV C++ (с возможностью удаленного доступа)
- Free Pascal (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)

### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

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

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звуко-

усиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

###### **14.1.1. Тестовые задания**

тест

###### **14.1.2. Экзаменационные тесты**

экзамен

###### **14.1.3. Темы контрольных работ**

контроль

###### **14.1.4. Темы лабораторных работ**

Минимизации функции одной переменной.

Реализовать в программе или математическом пакете один из методов минимизации функции одной переменной согласно варианту.

Условная оптимизация

Реализовать в программе или математическом пакете ряд методов решения ЗЛП согласно варианту.

###### **14.1.5. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – 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, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

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

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

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.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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