

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

А.И. Елкин

« 31

20 22 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕ**

(наименование дисциплины)

**Направление подготовки 28.03.02 - Наноинженерия**

**Направленность (профиль) подготовки Инженерные нанотехнологии в машиностроении**

г. Владимир

2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта в производстве» являются овладение основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

**Задачи дисциплины:** помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта в производстве» относится к блоку 1 (часть, формируемая участниками образовательных отношений) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 28.03.02 - Наноинженерия.

Пререквизиты дисциплины: «Математика», «Информатика»

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

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
	3 семестр	
	1	2
<b>Предшествующие дисциплины</b>		
1. Информатика.		+
2. Математика	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>		
1. Основы нанотехнологии машиностроения.	+	+
2. Оборудование машиностроительного производства.	+	+
3. Автоматизированное проектирование наносистем.	+	+

Изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами теоретических знаний и первоначальных знаниями в области искусственного интеллекта. Это позволяет готовить бакалавров широкого профиля, способных работать практически во всех отраслях промышленности.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4. Способен проектировать изделия из наноструктурированных композитных материалов	ПК-4.1. Знает опыт ведущих организаций при проектировании изделий из наноструктурированных композитных материалов. ПК-4.2. Умеет разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты изделий из наноструктурированных композитных материалов.	<b>Знает:</b> - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем <b>Умеет:</b> - планировать процесс моделирования вычислительного экспери-	Тестовые вопросы

	ПК-4.3. Владеет навыками разработки проектной документации опытного образца (опытной партии) изделий из наноструктурированных композитных материалов.	мента. <b>Владеет:</b> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования.	
--	---	---	--

#### 4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет  3  зачётных единиц,  108  часов.

##### 4.1 Тематический план (форма обучения - очная)

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки	СРП		
<b>1</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЕКТА</b>	<b>3</b>		<b>12</b>	<b>9</b>			<b>9</b>	<b>14</b>	
1.1	Этапы развития систем искусственного интеллекта.		1-2	2	5			2		Рейтинг-контроль № 1
1.2	Системы, основанные на знаниях.		3-4	2	4			2	2	
1.3	Структура систем искусственного интеллекта.		5-6	2				1	2	
1.4	Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта.		7-8	2					2	Рейтинг-контроль № 2
1.5	Представление знаний.		9-10	2				2	4	
1.6	Стандарт для решения задач анализа данных.		11-12	2				2	4	
<b>2</b>	<b>ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РЕШЕНИЯ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ</b>	<b>3</b>		<b>6</b>	<b>9</b>		<b>2</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	
2.1	Системы продукции.		13-14	2				3	4	Рейтинг-контроль № 3
2.2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач.		15-16	2	4		2	3	4	
2.3	Пейронные сети.		17-18	2	5			3	5	
<b>Всего за 3 семестр:</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>18</b>	<b>27</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>
<b>Наличие в дисциплине КП/КР</b>										
<b>Итого по дисциплине:</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>18</b>	<b>27</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>

## 4.2. Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.

Тема 1.1. Этапы развития систем искусственного интеллекта.

Этапы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления развития исследований в области искусственного интеллекта. Нейробионический подход.

Тема 1.2. Системы, основанные на знаниях.

Системы, основанные на знаниях. Извлечение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний.

Тема 1.3. Структура систем искусственного интеллекта.

Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура систем искусственного интеллекта. Методология построения систем искусственного интеллекта.

Тема 1.4. Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта.

Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта. Общая структура и схема функционирования экспертных систем.

Тема 1.5. Представление знаний.

Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний систем искусственного интеллекта. Организация знаний систем искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта.

Тема 1.6. Стандарт для решения задач анализа данных.

Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в отрасли.

### Раздел 2. ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РЕШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.

Тема 2.1. Системы продукций.

Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предиктов. Логистические модели. Логика предиктов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предиктов. Технологии манипулирования знаниями систем искусственного интеллекта.

Тема 2.2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач.

Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Представления знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Программные комплексы. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации.

Тема 2.3. Нейронные сети.

Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, анализ табличных данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательным данным. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

#### **4.3. Содержание практических занятий по дисциплине**

##### **Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.**

Тема 1.1. Этапы развития систем искусственного интеллекта.

Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Пейрокомпьютеры и их программное обеспечение (5 час).

Тема 1.2. Системы, основанные на знаниях.

Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности (4 час).

##### **Раздел 2. ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РЕШЕНИЯ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.**

Тема 2.2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач.

Программные реализации моделей нечеткой логики.

Тема 2.3. Нейронные сети (4час).

Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено. Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена (5 час).

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **Вопросы к рейтинг-контролю № 1**

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта.
2. Основные направления развития исследований в области искусственного интеллекта.
3. Нейробионический подход.
4. Системы, основанные на знаниях.
5. Извлечение знаний.
6. Интеграция знаний.
7. Базы знаний.
8. Структура систем искусственного интеллекта.
9. Архитектура систем искусственного интеллекта.
10. Методология построения систем искусственного интеллекта.

###### **Вопросы к рейтинг-контролю № 2**

1. Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта.
2. Общая структура и схема функционирования экспертных систем.
3. Представление знаний.
4. Основные понятия.
5. Состав знаний систем искусственного интеллекта.
6. Организация знаний систем искусственного интеллекта.
7. Модели представления знаний.
8. Представление знаний с помощью системы продукций.
9. Суб-технологии искусственного интеллекта.
10. Стандарт для решения задач анализа данных.
11. Роли участников в проектах по анализу данных.
12. Внедрение систем машинного обучения в отрасли.

###### **Вопросы к рейтинг-контролю № 3**

1. Системы продукций.
2. Управление выводом в продукционной системе.

3. Представление знаний с помощью логики предиктов.
4. Логистические модели.
5. Логика предиктов как форма представления знаний.
6. Синтаксис и семантика логики предиктов.
7. Технологии манипулирования знаниями систем искусственного интеллекта.
8. Программные комплексы решения интеллектуальных задач.
9. Естественно-языковые программы.
10. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.
11. Теория фреймов.
12. Модели представления знаний фреймами.
13. Основные положения нечеткой логики.
14. Представления знаний и вывод в моделях нечеткой логики.
15. Программные комплексы.
16. Задача классификации.
17. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации.
18. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, анализ табличных данных).
19. Кластеризация и другие задачи обучения.
20. Задачи работы с последовательным данным.
21. Рекомендательные системы.
22. Определение важности признаков и снижение размерности.

## 5.2 Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Вопросы к экзамену

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта.
2. Основные направления развития исследований в области искусственного интеллекта.
3. Нейробионический подход.
4. Системы, основанные на знаниях.
5. Извлечение знаний.
6. Интеграция знаний.
7. Базы знаний.
8. Структура систем искусственного интеллекта.
9. Архитектура систем искусственного интеллекта.
10. Методология построения систем искусственного интеллекта.
13. Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта.
14. Общая структура и схема функционирования экспертных систем.
15. Представление знаний.
16. Основные понятия.
17. Состав знаний систем искусственного интеллекта.
18. Организация знаний систем искусственного интеллекта.
19. Модели представления знаний.
20. Представление знаний с помощью системы продукций.
21. Суб-технологии искусственного интеллекта.
22. Стандарт для решения задач анализа данных.
23. Роли участников в проектах по анализу данных.
24. Внедрение систем машинного обучения в отрасли.
23. Системы продукций.
24. Управление выводом в производственной системе.
25. Представление знаний с помощью логики предиктов.
26. Логистические модели.
27. Логика предиктов как форма представления знаний.
28. Синтаксис и семантика логики предиктов.

29. Технологии манипулирования знаниями систем искусственного интеллекта.
30. Программные комплексы решения интеллектуальных задач.
31. Естественно-языковые программы.
32. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.
33. Теория фреймов.
34. Модели представления знаний фреймами.
35. Основные положения нечеткой логики.
36. Представления знаний и вывод в моделях нечеткой логики.
37. Программные комплексы.
38. Задача классификации.
39. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации.
40. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, анализ табличных данных).
41. Кластеризация и другие задачи обучения.
42. Задачи работы с последовательным данным.
43. Рекомендательные системы.
44. Определение важности признаков и снижение размерности.

### 5.3 Самостоятельная работа обучающегося

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения курсового проекта, самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу, подготовки к практическим занятиям) рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 6 настоящей рабочей программы.

#### Задания к самостоятельной работе по дисциплине

1. Поиск научно-технической информации с использованием сервиса Science Direct.
2. Основы поиска патентной информации с помощью сайта Роспатента.
3. Компьютерные технологии в теоретических исследованиях.
4. Компьютерные технологии в экспериментальных исследованиях и моделировании.
5. Основные этапы разработки математической модели.
6. Обработка результатов исследований.
7. Оформление результатов в текстовых и математических редакторах.
8. Программа подготовки презентаций PowerPoint.
9. Общение с коллегами по научно-исследовательской работе с использованием сервисов ReserchGate, Publon и Mendeley.
10. Основы работы с СУБД Microsoft Access.
11. Реализация ТехноПро на базе СУБД MS Access.
12. Применение Mathcad для автоматизации инженерных расчетов.
13. Понятие о CAD/CAM/CAE-системах.
14. Системы геометрического моделирования.
15. Системы инженерного анализа методом конечных элементов.
16. Системы автоматизированного производства.
17. Системы управления данными об изделии.
18. Сетевая работа над проектом.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов/Сидоркина И.Г.-М.; Кнорус, 2014. - 245 с.: ил. - Библиогр.: с. 244-245.	2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839393.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839393.html</a>	
Яковина, И. Н. Системы искусственного интеллекта. Модуль "Модели и методы извлечения знаний" / Яковина И. Н. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 54 с.	2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225879.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225879.html</a>	
Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / Л. С. Болотова. - Москва: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.	2012	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html</a>	
Дополнительная литература			
Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учеб. пособие / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва: Финансы и статистика, 2014.	2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html</a>	
Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. / Смолин Д. В. - 2-е изд., перераб. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 264 с.	2007	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html</a>	

### 6.2. Периодические издания

1. Журнал: Искусственный интеллект и принятие решений  
<http://raai.org/library/library.shtml?aidt>
2. Журнал: Новости искусственного интеллекта. <http://raai.org/library/library.shtml?ainews>
3. Журнал: Искусственный интеллект.  
<http://iai.donetsk.ua/?l=r&p=r&f=/general/izdaniya.php3?l=r>

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/window> и <http://window.edu.ru/window/catalog>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»  
<http://school-collection.edu.ru/>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 28.03.02 «Наноинженерия» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=4565>



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Системы искусственного интеллекта в производстве» предусмотрено использование следующих лабораторий кафедры ТМС ВлГУ:

1. ауд. 118-2, «Учебная аудитория», количество студенческих мест – 25, площадь 52 м<sup>2</sup>, оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

2. Лаборатория жизненного цикла продукции (ауд. 235-2).

*Оборудование:*

Компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено лицензионное программное обеспечение, мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран), доступ в Интернет.

3. Аудитория 227-2 для проектной и самостоятельной работы студентов.

В состав аудитории входят 12 графических станций с установленным необходимым программным обеспечением: Creo, КОМПАС, MathCad и др.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

### 8.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

### 8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов 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 удаленного просмотра.

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

### 8.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные 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 лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **8.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочую программу составил Аборкин А.В. доц. каф ТМС  
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
Генеральный директор ООО «НПО «ИнЛитТех»  
к.т.н., доцент

Сухоруков Д.В.   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»  
Протокол № 1 от 31.08.2022 года  
Заведующий кафедрой А.Т.И., профессор Морозов В.В.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 28.03.02 «Наноинженерия»  
Протокол № 1 от 31.08.2022 года  
Председатель комиссии А.Т.И., профессор Морозов В.В.  
(ФИО, должность, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_