

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шарапова Наталья Александровна

Должность: руководитель факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 2019.02.14 14:30

Уникальный программный ключ:

5b1a156a23812684376467240008f712054171e05237581f53d00376609c3a

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике» по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Цель преподавания дисциплины:

Целью изучения учебной дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике» является ознакомить студентов с методологией решения задач линейного программирования, с методами решения конечных игр, элементами теории нелинейной оптимизации.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с основными понятиями и принципами исследования операций;
- выработать навыки применения математического аппарата для описания конкретных ситуаций, требующих принятия оптимального решения;
- выработать навыки решения задач линейного программирования, теории матричных игр и теории нелинейной оптимизации;
- подготовить обучающихся к успешной работе в различных сферах, применяющих математические методы на основе гармоничного сочетания научной, фундаментальной и профессиональной подготовки кадров.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем;

ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов;

ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;

ПК-4.1 Разрабатывает прототип информационной системы в соответствии с требованиями;

ПК-4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений;

ПК-4.3 Анализирует результатов тестов.

Разделы дисциплины:

1. Методы нулевого порядка минимизации функций одной переменной
2. Методы первого и второго порядка
3. Методы поиска для функции нескольких переменных
4. Численные методы поиска экстремума функции нескольких переменных
5. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
6. Методы решения транспортной задачи

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

(наименование ф-та полностью)

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2009 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные методы оптимизации в экономике

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информаци-
онных систем

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение эко-
номической деятельности»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры информационных систем и технологий №1 «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой _____ Сазонов С.Ю.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Халин Ю.А.

Согласовано:
Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 13 «03» 07 2020 г.

Зав. кафедрой _____


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 11 «18» 06 2021 г.

Зав. кафедрой _____


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 11 «17» 06 2021 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, №11 от 13.06.2023
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «21» 02 2023 г. на заседании кафедры ПИ, №11 от 10.06.2024
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике» является ознакомить студентов с методологией решения задач линейного программирования, с методами решения конечных игр, элементами теории нелинейной оптимизации.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса:

- ознакомить студентов с основными понятиями и принципами исследования операций;
- выработать навыки применения математического аппарата для описания конкретных ситуаций, требующих принятия оптимального решения;
- выработать навыки решения задач линейного программирования, теории матричных игр и теории нелинейной оптимизации;
- подготовить обучающихся к успешной работе в различных сферах, применяющих математические методы на основе гармоничного сочетания научной, фундаментальной и профессиональной подготовки кадров.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем	Знать: Принципы сбора, обработки и анализа передового отечественного и международного опыта; основные понятия и положения. Уметь: Обрабатывать и анализировать результаты экспериментов и исследований в области проектирования программных систем

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>систем</p> <p>Владеть: Навыками моделирования при сборе, обработки, анализа и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем; осуществлять концептуальный анализ получаемых результатов</p>
		<p>ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>	<p>Знать: Способы составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций; общие вопросы методов оптимизации технологических процессов</p> <p>Уметь: Разрабатывать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов; решать оптимизационные задачи</p> <p>Владеть: Навыками использования метода системного моделирования, разработки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов; навыками использования программных продуктов для решения оптимизационных задач.</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями	Знать: Принципы внедрения результатов исследований и разработок; сущность и задачи оптимизации; виды и методы решения оптимизационных задач Уметь: Внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; оптимизировать уравнения Владеть: Навыками проектирования программных систем и способы внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
ПК-4	Способен разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализовывать их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-4.1 Разрабатывает прототип ИС в соответствии с требованиями	Знать: основные алгоритмы оптимизации; методы одномерной и многомерной оптимизации целевой функции Уметь: решать основные оптимизационные задачи; оптимизировать одномерную и многомерную целевую функции. Владеть: навыками постановки оптимизационных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения; навыками оптимизации одномерной и многомерной целевой функции с помощью программных средств
		ПК-4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных	Знать: принципы тестирования и алгоритмы на базе языковых пакетов; математические методы Уметь:

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		решений	<p>навыками проведения научных исследований в области оптимизации тестировать прототип информационной системы;</p> <p>использовать современные математические методы</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками тестирования прототипа информационной системы на корректность;</p> <p>простейшими навыками проведения научных исследований в области методов оптимизации</p>
		ПК-4.3 Анализирует результаты тестов	<p>Знать:</p> <p>основы теории оптимизации на практике;</p> <p>задачи предметной области и методы их решения;</p> <p>основы теории оптимизации и методов исследования операций,</p> <p>Уметь:</p> <p>описывать задачу в формализованном виде формулировать и решать задачи проектирования</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками применения стандартных методов и моделей теории оптимизации к решению прикладных задач; применения математических моделей и методов для анализа, расчетов информационных процессов</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Прикладные методы оптимизации в экономике» является элективной дисциплиной, которая входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности". Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	35,9
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Методы нулевого порядка минимизации функций одной переменной	Предмет теории оптимизации. Методы нулевого порядка минимизации функций одной переменной. Необходимое условие экстремума. Классификация задач математического программирования. Методы последовательного поиска
2	Методы первого и второго порядка	Понятие производной и градиента функции. Методы первого и второго порядка. Метод касательных. Метод Ньютона комбинированные методы
3	Методы поиска для функции нескольких переменных	Методы поиска для функции нескольких переменных. Метод Хука-Дживса. Метод наискорейшего спуска. Градиентные методы
4	Численные методы поиска экстремума функции нескольких переменных	Численные методы поиска экстремума функции нескольких переменных. Методы первого порядка. Градиентные методы. Сравнение схожимости методов
5	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	Постановка задач линейного программирования. Построение математической модели задачи линейного программирования. Основные понятия и общая задача линейного программирования. Геометрический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
6	Методы решения транспортной задачи	Транспортная задача линейного программирования. Задача о назначениях. Задача о назначениях в стандартной форме. Целочисленное линейное программирование: задача коммивояжера и метод ветвей и границ.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Методы нулевого порядка минимизации функций одной переменной	2	1		У-1, У-2, МУ-1	С2 ЗЛР	ПК-1 ПК-4
2	Методы первого и второго порядка	2	2		У-1, У-2, У-3, МУ-1	С4 ЗЛР	ПК-1 ПК-4
3	Методы поиска для функции	4	3		У-1, У-3,	С6	ПК-1

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
	нескольких переменных				У-4, МУ-1	ЗЛР	ПК-4
4	Численные методы поиска экстремума функции нескольких переменных	2	4		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С10 ЗЛР	ПК-1 ПК-4
5	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	4	5		У-1, У-4, МУ-1	С14 ЗЛР	ПК-1 ПК-4
6	Методы решения транспортной задачи	4	6		У-1, У-4 МУ-1	С16 ЗЛР	ПК-1 ПК-4

С – собеседование, ЗЛР – защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Графическое решение задач поиска минимума и максимума функций одной переменной с определением производной в Mathcad	4
2	Классическая задача на экстремум. Численные методы оптимизации. Одномерный случай.	4
3	Нахождение экстремума унимодальной функции на отрезке методом дихотомии.	2
4	Условный экстремум при ограничениях типа равенств. Метод множителей Лагранжа.	2
5	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	2
6	Методы решения транспортной задачи	4
Итого:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Методы нулевого порядка минимизации функций одной переменной	4 неделя	5,9
2.	Методы первого и второго порядка	6 неделя	6
3.	Методы поиска для функции нескольких переменных	10 неделя	6
4.	Численные методы поиска экстремума функции нескольких переменных	14 неделя	6
5.	Симплекс-метод решения задачи линейного	16 неделя	6

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
	программирования.		
б.	Методы решения транспортной задачи	18 неделя	6
Итого:			35,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

-библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью

профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по информационным системам.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция №5	Разбор конкретных ситуаций.	2
2	Лабораторная работа №1	Разбор конкретных ситуаций.	4
3	Лабораторная работа №2	Разбор конкретных ситуаций.	4
4	Лабораторная работа №3	Разбор конкретных ситуаций.	2
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного

потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	завершающий
ПК-1 Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Социальные проблемы информатизации Теория систем и системный анализ Теория информационных процессов и систем Исследование операций в экономике Прикладные методы оптимизации в экономике Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Экономико-математическое моделирование		Системы искусственного интеллекта Экспертные системы. Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Нейронные сети и нечёткие системы. Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика.
ПК-4 Способен разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализовывать их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Компьютерная и вычислительная геометрия	Исследование операций в экономике Прикладные методы оптимизации в экономике	Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Технологии обработки экономической информации Основы аналитической обработки экономической информации Системы искусственного интеллекта Экспертные системы Производственная преддипломная практика Web-программирование

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-1, основной	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов в и исследований в области проектирования программных систем	<p>Знать: Принципы сбора, обработки передового отечественного опыта.</p> <p>Уметь: Обрабатывать результаты экспериментов в области проектирования программных систем</p> <p>Владеть: Навыками моделирования при сборе и обработки, передового отечественного и международного опыта.</p>	<p>Знать: Принципы сбора, обработки и анализа передового отечественного и международного опыта.</p> <p>Уметь: Обрабатывать и анализировать результаты экспериментов в области проектирования программных систем</p> <p>Владеть: Навыками моделирования при сборе, обработки, анализа и обобщение передового отечественного и международного опыта.</p>	<p>Знать: Принципы сбора, обработки и анализа передового отечественного и международного опыта; основные понятия и положения.</p> <p>Уметь: Обрабатывать и анализировать результаты экспериментов и исследований в области проектирования программных систем</p> <p>Владеть: Навыками моделирования при сборе, обработки, анализа и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем; осуществлять концептуальный анализ получаемых результатов</p>
	ПК-1.2 Разрабатывает предложения	<p>Знать: Способы составления планов и</p>	<p>Знать: Способы составления планов</p>	<p>Знать: Способы составления планов</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
	для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<p>методических программ .</p> <p>Уметь: Разрабатывать предложения для составления планов и методических программ.</p> <p>Владеть: Навыками использования метода системного моделирования.</p>	<p>и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций.</p> <p>Уметь: Разрабатывать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p>Владеть: Навыками использования метода системного моделирования, разработки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p>	<p>и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций; общие вопросы методов оптимизации технологических процессов</p> <p>Уметь: Разрабатывать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов; решать оптимизационные задачи</p> <p>Владеть: Навыками использования метода системного моделирования, разработки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов; навыками использования программных продуктов для решения оптимизационных</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				задач.
	ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленны ми полномочиям и	Знать: Принципы внедрения результатов исследований и разработок. Уметь: Внедрять результаты исследований в соответствии с установленными полномочиями. Владеть: Навыками проектирования программных систем.	Знать: Принципы внедрения результатов исследований и разработок; сущность и задачи оптимизации. Уметь: Внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями. Владеть: Навыками проектирования программных систем и способы внедрения результатов исследований	Знать: Принципы внедрения результатов исследований и разработок; сущность и задачи оптимизации; виды и методы решения оптимизационных задач Уметь: Внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; оптимизировать уравнения Владеть: Навыками проектирования программных систем и способы внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
ПК-4, основной	ПК-4.1 Разрабатывает прототип ИС в соответствии с требованиям и	Знать: основные алгоритмы оптимизации. Уметь: решать основные оптимизационные задачи. Владеть: навыками постановки оптимизационных задач.	Знать: основные алгоритмы оптимизации; методы одномерной и оптимизации целевой функции. Уметь: решать основные оптимизационные	Знать: основные алгоритмы оптимизации; методы одномерной и многомерной оптимизации целевой функции Уметь: решать основные

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
			задачи; оптимизировать одномерную и целевую функции. Владеть: навыками постановки оптимизационных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.	оптимизационные задачи; оптимизировать одномерную и многомерную целевую функции. Владеть: навыками постановки оптимизационных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения; навыками оптимизации одномерной и многомерной целевой функции с помощью программных средств
	ПК-4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений	Знать: принципы тестирования . Уметь: навыками проведения научных исследований в области оптимизации. Владеть: навыками тестирования.	Знать: принципы тестирования и алгоритмы на базе языковых пакетов; Уметь: навыками проведения научных исследований в области оптимизации тестировать прототип информационной системы. Владеть: – навыками тестирования прототипа информационной системы на корректность.	Знать: принципы тестирования и алгоритмы на базе языковых пакетов; математические методы Уметь: навыками проведения научных исследований в области оптимизации тестировать прототип информационной системы; использовать современные математические методы Владеть: навыками тестирования прототипа информационной

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				системы на корректность; простейшими навыками проведения научных исследований в области методов оптимизации
ПК-4.3 Анализирует результаты тестов	<p>Знать: основы теории оптимизации на практике.</p> <p>Уметь: описывать задачу в формализованном виде.</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей теории оптимизации.</p>	<p>Знать: основы теории оптимизации на практике; основы теории оптимизации и методов исследования операций,</p> <p>Уметь: описывать задачу в формализованном виде; применять оптимизационные методы для решения экономических задач</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей теории оптимизации к решению прикладных задач; применения математических моделей.</p>	<p>Знать: основы теории оптимизации на практике; задачи предметной области и методы их решения; основы теории оптимизации и методов исследования операций,</p> <p>Уметь: описывать задачу в формализованном виде формулировать и решать задачи проектирования; применять оптимизационные методы для решения экономических задач</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей теории оптимизации к решению прикладных задач; применения математических моделей и методов для анализа, расчетов</p>	

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				информационных процессов

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы нулевого порядка минимизации функций одной переменной	ПК-1 ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	1-3 1-8	Согласно табл. 7.2
2	Методы первого и второго порядка	ПК-1 ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	4-7 1-13	Согласно табл. 7.2
3	Методы поиска для функции нескольких переменных	ПК-1 ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	8-10 1-11	Согласно табл. 7.2
4	Численные методы поиска экстремума функции нескольких переменных	ПК-1 ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	11-14 1-5	Согласно табл. 7.2
5	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	ПК-1 ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	15-18 1-5	Согласно табл. 7.2
6	Методы решения транспортной задачи	ПК-1 ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	19-21 1-4	Согласно табл. 7.2

ВС-вопросы для собеседования

КВЗЛР-контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов для собеседования по теме 1

1. Определение точки глобального экстремума.
2. Определение точки локального экстремума.
3. Определение поверхности уровня функции.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы 1

1. Дать определение локального максимума.
2. Дать определение локального минимума.
3. Привести необходимое условие локального минимума.
4. Привести достаточное условие локального максимума.
5. Привести достаточное условие локального минимума.
6. Дать определение глобального максимума.
7. Дать определение глобального минимума.
8. Привести алгоритм нахождения глобального экстремума

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ).

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень

сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Симплекс-метод - это:

- 1.аналитический метод решения основной задачи линейного программирования
- 2.метод отыскания области допустимых решений задачи линейного программирования;
- 3.графический метод решения основной задачи линейного программирования;
- 4.метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду

Задание в открытой форме:

Точка Status quo , координатами которой являются выигрыши первого и второго игроков соответственно

Задание на установление правильной последовательности:

Основная процедура является общей для формулирования всех задач линейного программирования

Расставьте в правильном порядке:

- 1) Определение переменных задачи, значения которых нужно получить в пределах существующих ограничений.
- 2) Определение цели и ограничений на ресурсы
- 3) Описание цели через переменные задачи
- 4) Описание ограничений через переменные задачи

Задание на установление соответствия:

Установите соответствия между аксиомой и ее объяснением

Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования	Если платежные матрицы двух игр с одинаковым числом ходов для каждого игрока инвариантны относительно линейного преобразования, то и соответствующие арбитражные решения инвариантны относительно линейного преобразования с теми же коэффициентами инвариантности
Аксиома независимости несвязанных альтернатив	Если к игре добавить новые ходы игроков с добавлением новых элементов платежных матриц

	таким образом, что точка status quo не меняется, то либо арбитражное решение также не меняется, либо оно совпадает с одной из добавленных сделок
Аксиома оптимальности по Парето	Арбитражное решение должно быть элементом переговорного множества
Аксиома симметрии в теории игр	Если игроки находятся в одинаковой ситуации, то и арбитражное решение должно быть одинаковым

Компетентностно-ориентированная задача:

Решить задачу линейного программирования

$$z = x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \max;$$

$$4 \cdot x_1 + x_2 \leq 20;$$

$$x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 10;$$

$$x_{1,2} \geq 0.$$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

- Положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ».

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 1	2	доля правильных ответов от 50% до	4	доля правильных ответов более 90%

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		90%		
Лабораторная работа №2	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №3	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №4	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №5	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №6	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 6	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт			36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Аббасов, М. Э. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / М. Э. Аббасов ; Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет прикладной математики - процессов управления. - Санкт-Петербург : ВВМ, 2014. - 63 с.
2. Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Текст] : учебное пособие / Б. А. Есипов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Ржевский, С. В. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник / Юнити-Дана, 2015 – 592 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114719

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Ашманов, С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях [Текст] : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с. : ил.
2. Оптимизация прикладных задач. Вводный курс [Текст] : учебник / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 288 с.
3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах [Текст] : учебник для студентов, обуч. по направлениям подготовки "Экономика" и "Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) "бакалавр") / коллектив авторов ; под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2017. - 400 с. : ил. - (Бакалавриат).
4. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач) [Текст] : учебное пособие / под ред. Л. Г. Лабскера. - 2-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2013. - 264 с. - (Бакалавриат).
5. Адамчук А. С. ,Амироков С. Р. ,Кравцов А. М. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / СКФУ, 2014 – 163 с. // Режим доступа – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457131

8.3 Перечень методических указаний

1. Прикладные методы оптимизации в экономике [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2019. 49 с. Библиогр.: с. 49.
2. Прикладные методы оптимизации в экономике: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления

подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 5 с.

8.4. Другие учебно-методические материалы

Журнал «Прикладная геометрия».

Известия ЮЗГУ. Серия Управление, информатика, вычислительная техника. Медицинское приборостроение.

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам лабораторной работы, собеседования.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Прикладные методы оптимизации в экономике» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Windows, Open Office, AnyLogic (бесплатная версия Personal Learning Edition для обучения студентов и самообразования).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и компьютерный класс кафедры информационных систем и технологий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ. Проекционный экран, ноутбук, проектор.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет лабораторные задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

