

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

(наименование факультета)

Я.Ю. Григорьев

(подпись, ФИО)

« 20 » 05 2021 г.

Методы оптимизации

Направление подготовки	09.04.01 "Информатика и вычислительная техника"
Направленность (профиль) образовательной программы	Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен РГР	ПУРИС

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры МОП ЭВМ

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

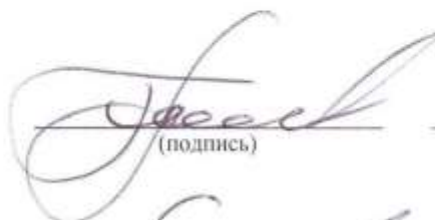
А.Н. Петрова

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
МОП ЭВМ

(наименование кафедры)



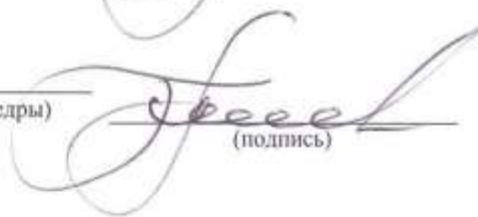
(подпись)

В.А. Тихомиров

(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой¹

(наименование кафедры)



(подпись)

В.А. Тихомиров

(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Информационные системы специального назначения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №918 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника".

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессионального стандарта 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения» Обобщенная трудовая функция А- Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения

Профессионального стандарта 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий» Обобщенная трудовая функция D - Разработка стратегии тестирования и управление процессом тестирования

Профессионального стандарта 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем» Обобщенная трудовая функция: F - Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения

Задачи дисциплины	- дать студентам прочные теоретические знания по данной дисциплине; - научить студентов классифицировать задачи оптимизации и выбирать методы ее решения; - научить студентов практическим навыкам программной реализации алгоритмов методов решения.
Основные разделы / темы дисциплины	Общие понятия и задачи безусловной оптимизации. Задачи условной оптимизации. Оптимизация на графах.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Информационные системы специального назначения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять	ОПК-1.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной дея-	Знает математические методы решения оптимизационных задач Умеет руководить проектирова-

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	<p>тельности</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>нием программного обеспечения</p> <p>Умеет выбирать оптимизационные методы при решении практических задач, в том числе для решения нестандартных задач в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p>Умеет реализовывать алгоритмы методов оптимизации</p> <p>Владеет навыками разработки программного обеспечения, в том числе при реализации методов оптимизации</p>
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- Профессиональный иностранный язык

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Методы оптимизации», будут востребованы при изучении последующих дисциплин:

- Методы обработки экспериментальных данных.

Дисциплина «Методы оптимизации» в рамках воспитательной работы направлена умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144

Объем дисциплины	Всего академических часов
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
ИКР	1
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен, РГР	35

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 Общие понятия. Задачи безусловной оптимизации Определения и классификация задачи оптимизации и методов их решения, условия существования решения задачи оптимизации. Определение и методы решения задачи безусловной оптимизации, примеры решения	4		8	12
Тема 2 Задачи линейного программирования Определения, геометрический и экономический смысл, методы решения задач линейного программирования. Примеры решения.	4		8	12
Тема 3 Транспортная задача Определения, экономический смысл, методы решения транспортной задачи. Примеры решения.	4		8	12

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 4 Задачи нелинейного программирования Определения, геометрический смысл, методы решения задач нелинейного программирования. Примеры решения.	2			12
Тема 4 Оптимизация на графах Методы поиска минимального остова графа, методы поиска минимального пути на графе, методы поиска максимального потока на графа	2		8	12
ИТОГО	16		32	60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	24
Подготовка к занятиям семинарского типа	24
Подготовка и оформление РГР	12
Всего	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Измаилов, А.Ф. Численные методы оптимизации: Учебное пособие для вузов / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 304с.

2 Лесин, В.В. Основы методов оптимизации: Учебное пособие для вузов / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2011. - 341с.

8.2 Дополнительная литература

1 Овчинников, И.Д. Методы оптимизации: Учебное пособие / И. Д. Овчинников, Н. А. Мытник. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2007. - 116с.

2 Фролькис, В.А. Введение в теорию и методы оптимизации / В. А. Фролькис. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2002. - 314с.

3 Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации: Учебное пособие для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 2008; 2005. - 368с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Методы безусловной оптимизации функции нескольких переменных: методические указания к лабораторной работе 1 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы / сост. А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

2 Задача линейного программирования. Симплексный метод: методические указания к лабораторной работе 2 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительные системы» / сост. А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 28 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

3 Задача линейного программирования. Метод искусственного базиса. Двойственный симплексный метод: методические указания к лабораторной работе 2 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 230100.68 «Информатика и вычислительные системы» /А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 22 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

4 Транспортная задача. Методы поиска опорного плана: методические указания к лабораторной работе 3 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительные системы» / А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 21 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

5 Транспортная задача. Методы поиска оптимального плана: методические указания к лабораторной работе 3 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительные системы» / А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 19 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

6 Задача нелинейного программирования: методические указания к лабораторной работе 4 по дисциплине «Методы оптимизации» / сост. А.Н. Петрова. – Комсомольскна-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 22 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4378 эбс ИКЗ 211272700076927030100100100046311244 от 13 апреля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21127270007692703010010010003631124 от 05 февраля 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211272700076927030100100100026311244 от 04 февраля 2021 г.

4 Образовательная платформа Юрайт. Договор № УП 44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21127270007692703010010010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Аттетков, А. В. Зарубин, В. С. Канатников, А. Н. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с. // ZNANIUM.COM : электроннобиблиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog.php>, (дата обращения: 27.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Visual Studio Enterprise 2010.	Свободное распространение по бесплатной программе Dev Essentials по ссылке: https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/older-downloads/

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные техно-

логии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Компьютерные классы ФКТ	Учебные лаборатории	10 персональных ЭВМ, каждая из которых оснащена процессором Intel(R) Core (TM) i3-2100 CPU @3.10 GHz и оперативной памятью 2ГБ. Операционная система - Windows 7. В классе имеется сетевой коммутатор Cisco catalyst 2960 с ПО IOS ver 12.2(55)SE5, проектор, электронная доска.

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1 3D моделирование в системе Siemens NX

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

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 или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Методы оптимизации

Направление подготовки	<i>09.04.01 "Информатика и вычислительная техника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен РГР</i>	<i>ПУРИС</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Информационные системы специального назначения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ОПК-1.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.2. Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает математические методы решения оптимизационных задач Умеет руководить проектированием программного обеспечения Умеет выбирать оптимизационные методы при решении практических задач, в том числе для решения нестандартных задач в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Умеет реализовывать алгоритмы методов оптимизации Владеет навыками разработки программного обеспечения, в том числе при реализации методов оптимизации
Профессиональные		

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 Задачи безусловной оптимизации	ОПК-1	Лабораторная работа	Умеет выбрать метод решения задачи безусловной оптимизации, запрограммировать, решить и объяснить результат

2 Задачи линейного программирования	ОПК-1	Лабораторная работа	Умеет сформулировать задачу линейного программирования, выбрать метод решения задачи, запрограммировать, решить и объяснить результат
3 Транспортная задача	ОПК-1	Лабораторная работа	Умеет сформулировать транспортную задачу, выбрать метод решения задачи, запрограммировать, решить и объяснить результат
4 Оптимизация на графах	ОПК-1	Лабораторная работа	Умеет сформулировать задачу оптимизации на графе, выбрать метод решения задачи, запрограммировать, решить и объяснить результат
Задачи нелинейного программирования	ОПК-1	РГР	Умеет сформулировать задачу нелинейного программирования, выбрать метод решения задачи, запрограммировать, решить и объяснить результат
Все разделы	ОПК-1	Экзамен	Знает методы оптимизации, умеет подобрать метод решения для задачи и найти решение.

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр				
Промежуточная аттестация в форме Экзамен				
	Лабораторные работы 1-4	В течение семестра	15 баллов/за одну лабораторную работу	15 баллов - студент правильно выполнил лабораторную работу. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 12 балл - студент выполнил лабораторную работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				10 баллов - студент выполнил лабораторную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 5 баллов - при выполнении лабораторной работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
	РГР	В течение семестра	20 баллов/за одно практическое задание	20 баллов - студент правильно выполнил РГР. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 17 баллов - студент выполнил РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 15 баллов - студент выполнил РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - при выполнении РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
Текущий контроль:		-	80 баллов	-
	Экзамен	Вопрос - оценивание уровня усвоенных знаний	10 баллов	10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 8 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 5 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на допол-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				нительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
		Задание - оценивание уровня усвоенных умений	10 баллов	10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 8 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 5 баллов – студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов – при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов
	Экзамен:	-	20 баллов	-
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

Задания для текущего контроля

Задание на лабораторную работу 1

1. Изучить метод решения задачи безусловной оптимизации.
2. Составить алгоритм и программу в соответствии с методом решения.
3. Протестировать программу.

Задание на лабораторную работу 2

1. Изучить метод решения задачи линейного программирования.
2. Составить алгоритм и программу в соответствии с методом решения.
3. Протестировать программу.

Задание на лабораторную работу 3

1. Изучить метод решения транспортной задачи.
2. Составить алгоритм и программу в соответствии с методом решения.
3. Протестировать программу.

Задание на лабораторную работу 4

1. Изучить методы оптимизации на графах.
2. Составить алгоритм и программу в соответствии с методом решения.
3. Протестировать программу.

Задание на РГР

1. Изучить метод решения задачи нелинейного программирования.
2. Составить алгоритм и программу в соответствии с методом решения.
3. Протестировать программу.

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Задача оптимизации, классификация методов оптимизации.
2. Условия существования точки минимума функции нескольких переменных. Классификация точек, удовлетворяющих необходимому условию.
3. Общий принцип нахождения решения задачи безусловной оптимизации. Классификация методов решения.
4. Метод покоординатного спуска, привести пример применения.
5. Метод Хука-Дживса, привести пример применения.
6. Метод Нелдера-Мида, привести пример применения.
7. Метод градиентного спуска, привести пример применения.
8. Метод тяжелого шарика, привести пример применения.
9. Метод сопряженных градиентов, привести пример применения.
10. Метод наказания случайностью, привести пример применения.
11. Метод случайных направлений, привести пример применения.
12. Задача линейного программирования (ЗЛП), ее геометрический и экономический смысл. Правила применения методов решения ЗЛП.
13. Геометрический метод решения ЗЛП, привести пример применения.
14. Симплексный метод решения ЗЛП, привести пример применения.
15. Метод искусственного базиса решения ЗЛП, привести пример применения.
16. Двойственный симплексный метод решения ЗЛП, привести пример применения.
17. Двойственная задача ЗЛП, привести пример применения.
18. Транспортная задача (ТЗ). Классификация методов решения и условия их применения.
19. Метод северо-западного угла, привести пример применения. Метод минимального элемента, привести пример применения.
20. Метод аппроксимации Фогеля, привести пример применения.
21. Метод дифференциальных рент, привести пример применения.
22. Метод потенциалов, привести пример применения.
23. Задача нелинейного программирования (ЗНЛП). Общие принципы решения. Классификация методов решения.

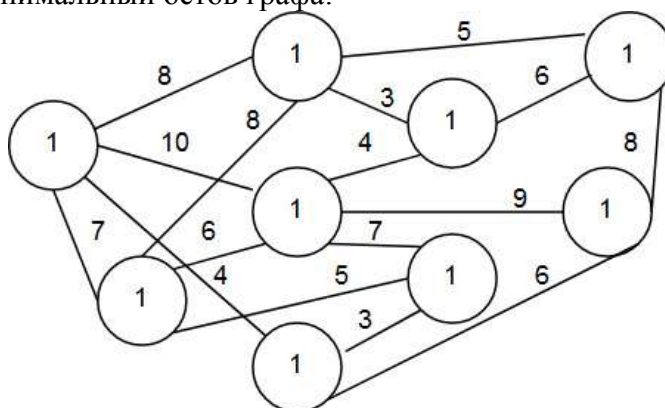
24. Геометрический метод решения ЗНЛП, привести пример применения.
25. Метод множителей Лагранжа, привести пример применения.
26. Задача выпуклого программирования, привести пример решения.
27. Метод штрафных функций, привести пример применения.
28. Метод Эрроу-Гурвица, привести пример применения.
29. Метод Франка-Вульфа, привести пример применения.
30. Алгоритм Прима поиска минимального остова, привести пример применения.
31. Алгоритм Крускала поиска минимального остова, привести пример применения.
32. Алгоритм Дейкстры поиска минимального пути, привести пример применения.
33. Алгоритм Беллмана-Форда поиска минимального пути, привести пример применения.
34. Алгоритм поиска минимального пути в ациклическом ориентированном графе, привести пример применения.
35. Алгоритм Форда-Фалкерсона поиска максимального потока, привести пример применения.

Задания к экзамену

1. Найти точку минимума для функции: $F(x,y)=(x+3)^2+(y-5)^2$.
2. Найти максимальное значение функции $F=3x+5y$, при ограничениях: $2x+3y \leq 5$, $5x+y \leq 8$, $x,y \geq 0$.
3. Найти оптимальный план перевозок, для затрат на перевозки, указанных в таблице:

	B1	B2	B3	Запасы
A1	2	5	3	100
A2	8	6	4	200
A3	6	7	8	250
Потребности	150	220	180	

4. Найти максимальное значение функции $F=3x^2+5y^2$, при ограничениях: $2x+3y \leq 5$, $5x+y \leq 8$, $x,y \geq 0$.
5. Найти минимальный остов графа:



Пример экзаменационного билета

1. Задача оптимизации, классификация методов оптимизации.
2. Найти максимальное значение функции $F=3x+5y$, при ограничениях: $2x+3y \leq 5$, $5x+y \leq 8$, $x,y \geq 0$.

