

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электронные приборы и устройства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.5.2 Методы оптимизации»

направления подготовки

11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» (ЭЛНЭ)

Профиль - Электронные приборы и устройства

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц –3

часов в неделю – 3

всего часов –108 ч.

в том числе:

лекции –18 ч.

коллоквиумы – ч.

практические занятия –36 ч.

самостоятельная работа –54 ч.

зачет – 1 семестр.

экзамен – нет

РГР – 1 семестр

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование знаний, умений и навыков по методам оптимизации, необходимые для эффективного использования средств современной компьютерной техники и информационных технологий в учебном процессе и будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

Знать методы оптимизации (одномерная и условная оптимизация, линейное программирование и симплекс - метод);

Уметь применять методы оптимизации для решения производственных задач;

Иметь навыки при решении оптимизационных задач с использованием ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к дисциплинам по выбору. Пререквизитом данной дисциплины являются курсы по дисциплине «Математика» и «Информационные технологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (**ОПК-7**).

Студент должен знать:

- математическую постановку задачи оптимизации,
- методы оптимизации.

Студент должен уметь:

- применять методы оптимизации для решения производственных задач .

Студент должен владеть:

- навыками использования информационных технологий при решении оптимизационных задач.

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам
и видам занятий**

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек- ции	Коллок- виумы	Лабора- торные	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	9	9	10
2 семестр									
1	1	1	Математическая постановка задачи оптимизации.	2	2	-	-	-	-
	3	2	Одномерная оптимизация.	12	2				10
	5	3	Методы оптимизации с использованием производных. Экстремумы функции многих переменных	16	2	-	4	-	10
	7,9	4	Условная оптимизация	14	4	-	-		10
2	11,13	5	Линейное программирование (ЛП)	30	4	-	12	-	14
	15,17	6	Симплекс – метод, как метод решения задач ЛП	24	4	-	10	-	10
Всего				108	18	-	36	-	54

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2 семестр				
1	2	1	Математическая постановка задачи оптимизации. Виды ограничений. Критерии оптимальности. Классификация задач.	[1,2,3]
2	2	2	Одномерная оптимизация. Методы сужения интервала неопределенности (общий поиск, метод деления интервала пополам, метод золотого сечения, ньютоновские методы)	[1,2,3,5,6]
3	2	3	Методы оптимизации с использованием производных. Экстремумы функции многих переменных. Градиентные методы, метод Ньютона.	[1,2,3,5,6]
4	4	4,5	Условная оптимизация 1) Задачи с ограничениями в виде равенств 2) Задачи с ограничениями в виде неравенств 3) Случайный поиск 4) Алгоритмы глобального поиска	[1,2,3]

5	4	6,7	Линейное программирование 1) Примеры линейного программирования (задачи об использовании сырья, об использовании мощностей оборудования, транспортная задача, задачи о питании) 2) Геометрическое толкование решения задач линейного программирования	[1,2,3,4]
6	4	8,9	Симплекс – метод, как метод решения задач ЛП 1) Алгоритм данного метода 2) Вырожденность и двойственность данного метода 3) Метод последовательного уточнения оценок 4) Методы решения транспортной задачи (метод северо-западного угла, метод минимального элемента и метод потенциалов)	[1,2,4,7]
	18	ИТОГО		

6. Содержание коллоквиумов Не предусмотрены учебным планом.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование практической работы. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
2 семестр			
3	4	Методы оптимизации с использованием производных. Экстремумы функции многих переменных	[10]
5	12	Геометрическое решение задач линейного программирования Решение задач линейного программирования. Решение транспортной задачи.	
6	10	Решение задач с помощью симплекс-метода (метод северо-западного угла, метод минимального элемента и метод потенциалов)	
	36	ИТОГО	

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [10].

8. Перечень лабораторных работ Не предусмотрены учебным планом.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое
--------	-------------	---	---------------------

			е обеспечение
1	2	3	4
2 семестр			
2	10	Одномерная оптимизация.	[1,2,3,5, 6,8,9]
3	10	Методы оптимизации с использованием производных. Экстремумы функции многих переменных	
4	10	Условная оптимизация	
5	14	Линейное программирование	
6	10	Симплекс - метод	
	54	ИТОГО	

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [10]

10. Расчетно-графическая работа Не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа Не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект Не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы формируется отдельные элементы компетенций:

– ОПК-7 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Содержание лекционного курса и лабораторных занятий формируют на рассматриваемом этапе элементы компетенций в части, касающейся методов оптимизации и информационных технологий в профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается:

- в проведении устного зачетного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала;

- отчетов по лабораторным работам, для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, а также составления выводов;

- подготовки студентом самостоятельно и под руководством преподавателя отчета и презентации по выданной теме в рамках самостоятельной работы;

- выступление студента с докладом, как способ проверки знаний, умений, навыков по пройденным темам изучаемого предмета в рамках самостоятельной работы.

Показателем оценивания степени усвоения знаний элемента компетенций, является оценка, полученная на зачете при ответе на вопросы для зачета. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» (зачтено) и «неудовлетворительно» (не зачтено) и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для зачета. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Отлично	Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности при ответе и выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании (изучении) рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения:

- практических и /или лабораторных работ,
- самостоятельной работы.

Показателем оценивания степени усвоения знаний элемента компетенций, является оценка, полученная при отчете по лабораторным работам и самостоятельной работе. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «зачтено» («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и «не зачтено» («неудовлетворительно») и осуществляется путем анализа знаний теоретического материала, оформленного отчета, выступления и ответов на вопросы при докладе презентационного материала.

При этом руководствуются следующими критериями при оценивании знаний теоретического материала и оформленного отчета:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Зачтено (отлично)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и правил оформления отчета. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторной работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Зачтено (хорошо)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения и правил оформления отчета, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Зачтено (удовлетворительно)	Выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но

	испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
Не зачтено (неудовлетворительно)	Выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи, неумение оформить отчет. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

При этом руководствуются следующими критериями при оценивании выступления и ответов на вопросы при докладе презентационного материала [10]:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Зачтено (отлично)	Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад). <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере ее раскрывает; - Тема полностью раскрыта; представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (не старше 5 лет); изложение материала логично и доступно; - Все ответы на вопросы исчерпывающие и аргументированные; - Выступление докладчика полностью соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.
Зачтено (хорошо)	Студенты подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад). <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада, за исключением отдельных моментов соответствует заявленной теме и в полной мере ее раскрывает; - Тема хорошо раскрыта; представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (старше 5 лет); в изложении материала есть моменты, нарушающие логичность и доступность; - Все ответы на вопросы даны, но они имеют небольшие неточности и/или недостаточно аргументированы;

	<p>- Выступление докладчика большей частью соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.</p>
<p>Зачтено (удовлетворительно)</p>	<p>Студенты подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад) с помощью преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада большей частью соответствует заявленной теме и ее раскрывает; - Тема раскрыта удовлетворительно: представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (старше 10 лет); в изложении материала есть моменты, нарушающие логичность и доступность; - Не все ответы на вопросы исчерпывающие и аргументированные; - Выступление докладчика частично соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.
<p>Не зачтено (неудовлетворительно)</p>	<p>Студенты подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад) с помощью преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада частично соответствует заявленной теме; - Тема не раскрыта; представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (старше 10 лет); изложение материала нелогично и недоступно; - Ответы на вопросы отсутствовали или не соответствовали заданной теме; - Выступление докладчика полностью не соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Методы оптимизации» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы и сдачи зачета.

Вопросы для зачета (2 семестр)

1. Математическая постановка задачи оптимизации. Виды ограничений.

2. Математическая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимальности.
3. Математическая постановка задачи оптимизации. Классификация задач.
4. Одномерная оптимизация. Методы сужения интервала неопределенности - общий поиск.
5. Одномерная оптимизация. Методы сужения интервала неопределенности - метод деления интервала пополам.
6. Одномерная оптимизация. Методы сужения интервала неопределенности - метод золотого сечения.
7. Одномерная оптимизация. Методы сужения интервала неопределенности - ньютоновские методы
8. Методы оптимизации с использованием производных.
9. Экстремумы функции многих переменных. Градиентные методы, метод Ньютона.
10. Экстремумы функции многих переменных. Метод покоординатного спуска, метод оврагов.
11. Условная оптимизация. Задачи с ограничениями в виде равенств.
12. Условная оптимизация. Задачи с ограничениями в виде неравенств.
13. Условная оптимизация. Случайный поиск.
14. Условная оптимизация. Алгоритмы глобального поиска.
15. Геометрическое толкование решения задач линейного программирования.
16. Линейное программирование: задачи об использовании сырья.
17. Линейное программирование: задачи о питании.
18. Линейное программирование: транспортная задача.
19. Симплекс – метод: алгоритм данного метода.
20. Симплекс – метод: вырожденность данного метода.
21. Симплекс – метод: двойственность данного метода
22. Симплекс – метод: метод последовательного уточнения оценок
23. Симплекс – метод: Методы решения транспортной задачи - метод северно-западного угла.
24. Симплекс – метод: Методы решения транспортной задачи - метод минимального элемента.
25. Симплекс – метод: Методы решения транспортной задачи - метод потенциалов.

Вопросы для экзамена. Не предусмотрена учебным планом.

14. Образовательные технологии

Лекционный курс читается с применением *информационно-коммуникационных образовательных технологий* (организация

образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией). Изложение всего материала (*лекции-визуализации*) сопровождается презентациями (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических).

При проведении лабораторных работ наряду с *традиционными образовательными технологиями* (лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами) применяются *технологии проблемного обучения* (проведение практикумов - организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков) и *технологии проектного обучения* (выполнение творческих и информационных проектов).

Для контроля выполнения самостоятельной работы применяются *творческие задания*, которые студенты выполняют самостоятельно в виде рефератов и презентаций.

Дисциплина «Методы оптимизации» состоит: из лекционной части в мультимедийном исполнении; лабораторных работ в виде компьютерного практикума в дисплейном классе на персональных компьютерах, соединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Internet для закрепления полученных знаний; самостоятельных занятий для подготовки к лабораторным занятиям, поискового назначения, овладения учебным материалом и освоения дополнительной литературы.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная:

1. Аттетков, А. В. Введение в методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Аттетков А. В. - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 272 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18794>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Васильева, О. А. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Васильева О. А. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 96 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26859>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кочегурова Е. А. - Томск : Томский политехнический университет, 2013. - 134 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34723>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Пакулин, В. Н. Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010 [Текст] / Пакулин В. Н. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2012. - 51 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16734>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная

5. Сухарев, А. Г. Курс методов оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сухарев А. Г. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 367 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17283>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пантелеев А. В. - Москва : Логос, 2011. - 424 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9093>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Струченков В. И. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 315 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26922>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Интернет-ресурсы

8. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. <http://window.edu.ru>
9. Свободно доступные курсы Интернет-университета информационных технологий (ИНТУИТ). <http://www.intuit.ru>:
 - Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010 (<http://www.intuit.ru/studies/courses/4751/1020/info>)
 - Введение в геометрическое программирование (<http://www.intuit.ru/studies/courses/539/395/info>)

Источники ИОС

10. Методы оптимизации – Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/EPU/ELNE/B.1.3.5.2/default.aspx> (дата обращения 29.08.2015г.). По паролю.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение модуля: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет, и с необходимым программным обеспечением. Учебная дисциплина «Методы оптимизации» обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно-методического комплекса по дисциплине).

Чтение лекций проводится в лекционной аудитории, обеспеченной мультимедийными средствами: персональный компьютер, проектор (презентационная лекционная часть доступна обучающимся в локальной сети). Лабораторные работы по дисциплине проводятся в виде компьютерного практикума в дисплейном классе на персональных ЭВМ, оснащенных лицензионным программным обеспечением, соединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Internet.

Список лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7; Microsoft Office 7; Adobe Acrobat Reader; MathWork MATLAB R2012a.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: ЭБС «IPRbooks», электронная библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А.,

электронная информационно-образовательная среда СГТУ имени Гагарина
Ю.А.