

1. Место дисциплины в структуре ОП

= дн г д л з д й К л к д и д г т д л м к т б н н Ю ц д н в б й д а к к и к н д к н ж и к б и к д и б н ж и п д б н к б н к Ю б и к и п у и к и п т д ж п д Ю к] д к Ю б к Ю ж у б н к Ю б] ж т з к к д Ю *

м б к Ю и д ж Ю к] и и г й и д и (п и б и д и д ж и л б к б и т д и н к п] б и к л к м и д м п к н и к н и к Ю л м к м и и н м б] и б к л к з и к к к t б к к м г к Ю и д л к и к б и к д ж б г к Ю а п м к Ю б и *

й н к к t б б Ю б и и к б и к д и б н ж д б и б к к] д н в б] к Ю и д л м к и д ж к Ю Ю Ю б к з н к д у б з к Ю б и б н ж а] б к б з й к н к д * к к л к Ю ф б к д и к б м б н ж и к б и к д ж б н к н к м к и н и б в и _ и п ж (д н л к з г п t д _ м г з д и у а к ц б и и к б и к д и б н ж д _ г и й д а * Ж ж и б к к (м г Ю к д б д и л к м и т д к и й _ к б _ й к з к д а д н д н к б и ж и л к б м и к а и к б и к д ж д (ж к к м б л м д и б и к н] з м б ф б и д и й к д _ и к б и к д и б н ж д _ г] у (к м б п б к з к м д к и д и б н ж а у б ж ж н к д л м д д г п и б и д д и к б и к д и б н ж д _] д и г д л з д й *

= д и и д ж и л к Ю] б и д з к к l д г д и б н ж к к ц б ж и к в й к к л д н к п м Ю б и д б и д з д и д к б и к а п м Ю б и д а (л к] к и п к] и к а д г к н и к Ю _ г] у д н в б] к Ю к б з Ю б к н л к] к м l п и ж т д д (ж к к м _ и к з н г] k и к б и к д и б н ж и к] б з м б з й к к к н б ж к н г] и й к а к к и у к н к л м д г] _ и й _ м и д и й _ н и в к Ю _ * Л к] к м и к] б з д м п t б a l п и ж т д д к б и к н Ю г и н и б ж к к м и д ж и д к б м d и д д з д _] к л к з и д к б _ и и д _ н и в к Ю и д (Ю л к з и б и д б _ ж к к м _ ж к м к Ю б] б к м б ф б и д б и _ г] у д к л к д и д г т д д *

Л к к и п ж и м н К л к д и д г т д л м к т б н н Ю ц д н в б й д а г й и д и б к Ю в й к б и б н к Ю и м б] и б к и к а л к] к к Ю б л к к н и к Ю а к м г к Ю к б з й к а л м к м и и б й л м Ю б и д л к] к к Ю д л м д ж з] и и к б и к д ж д д и l к м и к д ж * Б к д г п и б и д б к н и к Ю и к й к м] д т д к и й _ и б к k] _ Ю н ф б a ф ж з (к б и к а Ю д и к н Ю г д н к н и б в и и д ж и м н и д (k ж в б й д н л к з г к Ю и д д н к Ю б и б и й _ и к б и к д и б н ж д _ л _ б л к Ю)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Ж и л б к б и т д	Д и] д ж к к м] и н д в б и д
<p>ПК-1. л к н к б и к н и т б н к Ю к л к д н ж (и з д г (н д н к б и к д г т д _ й п и й к а _ д и l к м и т д д _] k з н к д л м д ж z] и k a и к б и к д ж д д д и l к м и к д ж d] z м б з д г т d d _ й п и й к д н в б] к Ю к б з н ж д _ л м к б ж к Ю _ д м б ф б и д л м д ж z] и _ г] у л к л м к б ж д м к Ю и д д м г м к ж б л м к м и и й к к к б н л б и б и д *</p>	<p>Знает б к б к м б к д и б н ж д б к н и к Ю д к б _ й к з к д д к м и д г т d d _ й п и й к - д н в б] к Ю к б з н ж а] б к б з й к н к d *</p> <p>Умеет б к н и т б н k Ю к л к d ж (и з д г (н д н к б и к d г т d _ й п и й к а _ д и l к м и т d d _] k з н к d л м d ж z] i k a и к б и k d ж d d д и l к м и k d ж d] z м б з d г т d d _ й п и й к - д н в б] к Ю к б з н ж d _ л м к б ж к Ю d м б ф б и d л м d ж z] и _ г] у л к л м к б ж д м к Ю и d д м г м к ж б л м к м и и й к к к б н л б и б и d *</p> <p>Владеет б и Ю ж и d к м i d г т d d d л м к Ю б] б и d й п и й к - д н в б] к Ю к б з н ж a] б к б з й к n k d Ю k] б Ю л к з и б и d л м k l б н н д к и z й _ l п и ж t d a *</p>
<p>ПК-2. л к н к б и й з д г д м к Ю к к м б к Ю и д д л м к б ж д м к Ю к л м к м и и й к б д д и l к м и t d k и й к б к б н л б и б и d б ж и л к б м и _ н б к б a (Ю ц д н в д к б з й б и k] б з d d и k] б з d] и й _] z м б з d г т d d з б и б и k Ю и k Ю _ d z d d г Ю н к и _ л м к м и и й _ л м k] п ж к k Ю</p>	<p>Знает б Ю г и к в й к n k d н п т б н k Ю t б a л м к м и и й к - к б _ й д и б н ж a л л м k п м (н к Ю б и б и й _ d л б м н л б ж d Ю _ н м б] н k Ю м г м к ж d л м к м и и й _ л м k] п ж к k Ю к б _ й д и б н ж d _ н м б] н k Ю и б k k] k з k d d м г м к ж d л м к м и и й к к к б н л б и б и d (к б _ й k з k d d л м к м и и d м k Ю и d 7 и б k k] d н м б] н k Ю л м к б ж d м к Ю и d л м к м и и й к к к б н л б и б и d (г] и й _ (л м к м и и й _ д и k б m б a н k Ю л м d и t d л л к n k m k б и d м d к б ж k п м л м к м и и й к _ к б н л б и б и d _ d _ Ю] _ м _ d к б ж a n k _ л м к м и и й к к _ k б н л б и б и d (л к k Ю б м б ф б и d (_ d з d k б ж d л м к м и и й</p>

	<p>ик]пзба(ф зкй (жз нн к цбжкЮ днпкз гпби б лмд м гм ккжб лмк м иийк к к бнлбубйд 7 ибкк]джд 1 кми здг тдд д з кмдкидг тдд лкнк Юбйй _г] u*</p> <p>Умеетб лмкЮ]дк й здг кмб кЮйда ж лмк м иийкип к бнлбубйд (Юм к Юк Юмд йк д_мб здг тдд(лмкЮ]дк ктбйжд д к кнйкЮйдб Юм к Юби _мбф бйда7 днпкз гкЮк нпт бнкЮ t дб кдлкЮб мбф бйд д ф зкй лмкбжкдмкЮйд лмк м иийк к к бнлбубйд(лмдибй к ибкк] д нмб]нкЮ лмкбжкдмкЮйд лмк м иийк к к бнлбубйд (лмдибй] йй _ (_г] йй _ (лмк м иий _ дйкбм банкЮ днпкз гкЮк ибкк] д лмдибй 1 кми здг тдд д з кмдкидг тдд _] u(лмдибй]к нк й] мкй б з кмдкй (днпкз гкЮк лмк м иий б _нмб]нкЮ]з м 1 днпкз к кк м в бйд з кмдкй кЮ*</p> <p>Владестб ибкк] ид й здг Югикв йкнкба мб здг тдд кмб кЮйда ж лмк м иийкип к бнлбубйд (ктбйжд Юбибйд д кмп]кбижнкд д_мб здг тдд(й Южид лк лмкбжкдмкЮйд лмк м иийк к к бнлбубйд (_г] йй _ (лмк м иий _ дйкбм банкЮ дй кми тдкйй _ мбшжкЮбкд Дйкбйбк*</p>
<p>ПК-3. лкнк бй м гм к Юк д ккз в дЮк лмк м иий а ж]</p>	<p>Знает: ибкк]кзк д м гм ккжб лмк м иийк к к бнлбубйд (дй кми тдкййк-жиипйдж тдкйй _нднкби(_г] йй _ (дй кми тдкйй _мбшжкЮЮнбкд Дйкбмйбк7 кб_йкзк дд лмк м иидмкЮйд 7 кнк бййкнкд Ю м ййка нмб] лмк м иидмкЮйд д нднкби плм Юбйд г ид] йй _ (ндйк ждн Ю м ййк к г ж лмк м иидмкЮйд (кнк бййкнкд лмк м иидмкЮйд й йби(нк й] мкй б д здккбжд г ж лмк м иидмкЮйд 7 жанлйбйк лмк м иийк кб_йдибнжд _м_дкбжкдм7 ибкк] лкЮф бйд удк би кнкд ж] (нднкби жк]дмкЮд ндиЮзкЮ1 кми к _йбйд дн_к]й_ кбжнккЮимк м ии 7ибкк] д лмдибй]кз]ид жк] (кдл д 1 кми]к нкк t бйда _к_ кф д ж _ д ненкк_йдд лл м кй _ нмб]нкЮ нкЮбибйй б жжилдз ккм (ккз]иджд клкдидг кк лмк м иийк к жк]_*</p> <p>Умеетб лмдибй к Ю м йй б г жд лмк м иидмкЮйд]з й лдн йд лмк м иийк]жк] (днпкз гкЮк Ю м иийп_нмб]н лмк м иидмкЮйд д нмб]нкЮ нднкби плм Юбйг _г ид] йй _ (днпкз гкЮк Югикв йкнкд диб t бан кб_йдибнжда д лмк м иийка _м_дкбжкдм7 нкмзжкдмкЮк (</p>

	<p>жси и бй к д м к Ю к (м ги би к (1 км и к д м к Ю к л м к м и и й а ж к] Ю н к к к Ю к н к Ю д н к м б к Ю и д и д 7 Ю Ю к к ф д ж д Ю л м к м и и й к и ж к] б (л м д и б и к и б к к] д л м д б и б к к к з] ж д (д и к б м л м б к д м к Ю к н к к t б и д к к ф д ж _ (л м б) п л м б в] б и д _ (л м д и б и к н к Ю б и б и й б ж и л д з к к м (к к з] у д ж д (к л к д и д г к к м л м к м и и й к к ж к] * Владеет б й Ю ж и д л к н к г] й д л м к м и и й к к ж к] Ю н к к к Ю к н к Ю д н к б _ й д и б н ж д и г] й д б и (к л к д и д г т д д л м к м и и й к к ж к] н д н л к з г к Ю и д б и н л б т д з д г д л Ю и й _ л м к м и и й _ н м б] н к Ю 1 км и к д м к Ю и д л м к м и и й к к ж к] (й з д г п (л м к Ю б ж б (к к з] ж б д н _ к] й к к л м к м и и й к к ж к] *</p>
--	--

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Необходимые сведения из анализа (градиент, гессиан, локальные приближения).

б к _ к] д и б н Ю] б и д д г и к б и к д и б н ж к й з д г * м] д б и к * З д и б а й к б з к ж з й к б л м д з д в б и д б * к к м б л м к д г Ю] й б * И к м д т б н н Ю * Ж Ю] м к д и к б л м б] н к Ю б и д б * л п ж з б д н к м к к Ю л п ж з б 1 п и ж т д д *

Тема 2. Задачи оптимизации и их классификация. Безусловная оптимизация. Экстремальные задачи и их свойства.

Г] у д к л к д и д г т д д д д _ ж в н н д] д ж т д * к й] м к и и к б и к д и б н ж г] у к л к д и д г т д д * Г г з д и й б н л к н к ж в н н д] д ж т д д г] у к л к д и д г т д д д н к к Ю к н к Ю t д _ и б к к] к Ю д _ м б ф б и д б л к Ю] и ж к м б и п и к Ю з к ж з й б д з к з й б (л к Ю) п т б з Ю а 1 п и ж т д д д] к л к д и к _ к и й к в б н к Ю д к *] ж к м б и з й б г] у д д д _ н Ю а н к Ю * Г] у к т б и ж д л м и б к м к Ю д д л а т а м и к б и к д и б н ж а и к] б з д * И й к к ж м д к б м д з й к а г] у д *

Тема 3. Одномерная оптимизация. Задача одномерной оптимизации. Классификация экстремумов. Методы решения задач одномерной оптимизации.

К] й к и б м и к л к д и д г т д * Ж в н н д] д ж т д ж к м б и п и к Ю Г] у к] й к и б м и к а к л к д и д г т д д * м й д и й а д Ю п к м б и й д а ж к м б и п и * К к] б з д и а д л м б] б з й а ж к м б и п и * л б ж м ж к м б и п и к Ю И б к к] з к ж з й к а д з к з й к а к л к д и д г т д д * И б к к] й п з б Ю к (л м б Ю к д Ю к м к к л к м] ж * И б к к] з к з й к и к л к д и ж *

Тема 4. Сходимость и устойчивость алгоритмов одномерной оптимизации. Основные определения и теоремы.

_ к] д и к н к д п н к а у д Ю н к з к м д к и к Ю к] й к и б м и к а к л к д и д г т д д * _ к] д и к н к з к м д к и л м д й у з й к и л м д з д в б и д д * д л з к м д к и к Ю й б л м б м Ю б (п н к а у д Ю б (н д и л к к д и б н ж д п н к а у д Ю б * б к м б и к п н к а у д Ю н к д з к м д к и * б к м б и к й б л м б м Ю к н к д з к м д к и *

Тема 5. Числа Фибоначчи. Методы нулевого порядка.

Г г з д и й б н л к н к г] й д у д н б з Л д к и у и д * Г к з к к к б н б и б и д б * й д и к] з й б 1 п и ж т д д д д _ н Ю а н к Ю *

Тема 6. Метод симметричного поиска и исследование его алгоритма.

д и и б к м д и й а л к д н ж * И б к к] н д и и б к м д и й к к л к д н ж * з к м д к и н д и и б к м д и й к к л к д н ж д б к д и и б к Ю и д б * б к _ к] д и к б д] к и к л а с и й к б п и р к Ю б Ю м _ к л а д з к м д к и н д и и б к м д и й к

лкднж нднкби Юкв бйй _лмкибв пкжЮ бкмби к пнкаидЮнкд з кмдки нди ибкмдйк к лкднж * з кмдки нди ибкмдйк к лкднж н Юнк йкЮбйдби *

Тема 7. Несимметричный поиск. Алгоритм поиска начального промежутка.

бнди ибкмдй а лкднж* И бкк] йбнди ибкмдйк к лкднж * Клмб] бзбйдб й у з йк к лмкибв пкж *

Тема 8. Выпуклые функции. Методы Больцано и касательных. Сходимость методов первого порядка.

И бкк] клкдидг тдд(Южккм _днкз гп кн лбмЮб лмкдгЮ] й б тбзЮа 1 пйжтдд(ибкк] кз т йк(ибкк] жн кбз й _д]м* лпжз б 1 пйжтдд* ЮанкЮ Юлпжз _1 пйжтда* *Ждкбмдд клкди з йкнд лбмЮ к лкм]ж* И бкк] кз т йк дзд ибкк]]бзбйд ккмбгж лклкз и * з кмдки ибкк]]бзбйд ккмбгж лклкз и* И бкк] жн кбз й _д б к з кмдки* _к]дикнк ибкк] кЮбмЮ к лкм]ж *

Тема 9. Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод ДСК. Метод квадратичной интерполяции.

Жз нн ибкк] кЮЮжкм к лкм]ж* бк _к]ди б д]кнк ккй б пвкЮ нп бнкЮЮйд ккижд ндйдини пйдик] з йко]Юр] _д] бмбйтдмбюка 1 пйжтдд* И бкк] ккй ибкк] кЮ]м кдйко лпжжиди тдд д б к з кмдки* И бкк] = Ж и бкк] = бЮн(Юб] д Жбилд д б к з кмдки* И бкк] жЮ]м кдйка дйкбмлкз тдд д б к з кмдки*

Тема 10. Многоэкстремальные задачи. Локализация экстремумов. Метод сканирования.

Ийк к жкмби з й б г]уд* Зкжз дг тд жкмби пикЮ И бкк] нж йдмкЮйд * Лкднж зк з йк к жкмби пикЮ И бкк] зк з йк к лкднж* Днвб] кЮйдб н_к]дикнкд ибкк] зк з йк к лкднж *

Тема 11. Безусловная оптимизация. Понятие локального и глобального экстремума. Существование решения.

бпвкЮ клкдидг тд * Лкй кдб зкжз йк к д зк з йк к жкмби пикЮ * пт бнкЮЮйдб мбф бйд * бкмби ба бмф км нн д нвб] нкЮб дг йб *

4. Тематический план

	би	нб к у нкЮ	Л кмн г й кда			
			З бжт дд	Лм жк* г й кд	З км* г й кд	икнкк - кбз й м кк
1	бк _к]ди бсЮ]бйд дг й здг м]дбйк(бннд й(зкжз й блмд здв бйд	8			2	6
2	Г] уд клкдидг тдд д_ жз ннд дж тд * бпвкЮ клкдидг тд * жкмби з й б г] уд дд нЮанкЮ*	10	2		2	6
3	К]йкибмй клкдидг тд * Г] у к]йкибмй ка клкдидг тдд*Жз ннд дж тд жкмби пикЮ И бкк] мбф бйд г] у к]йкибмй ка клкдидг тдд*	10	2		4	4
4	_к]дикнк д пнкаидЮнк з кмдки кЮк]йкибмй ка клкдидг тдд*КнйкЮ б	10	2		4	4

	клмб] бз бйд д кбкмби *					
5	Уднз Л д кй иуд*И бкк] йпз бЮ к лкм] ж *	9	1		4	4
6	И бкк] ндиибкмдийк клкднж д дннз б] кЮйдб б к з кмдки *	10	2		2	6
7	бнди ибкмдий а лкднж* з кмдки лкднж й у з йк к лмки бв пжж *	11	1		4	6
8	лпжз б1 пйждд*И бкк] кз т йк д ж н кбз й _ * _к] дикнк ибкк] кЮбмЮ к лкм] ж *	10	2		4	4
9	И бкк] Юкмк к лкм] ж * И бкк] ккй *И бкк] = Ж* И бкк] жЮ] м кдийка дйкбмкз тдд*	12	2		4	6
10	И йк к жкмби з й бг] уд* Зкжз дг тд жкмбипикЮ И бкк] нж йдмкЮйд *	8	2		2	4
11	бгпнз кЮ клкдидг тд * Лкй кдбзкжз йк к д зк з йк к жкмбипи * пт бнкЮйдб мбф бйд *	10			2	8
Д К К		108	16		34	58

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция 1

Г] уд клкдидг тдд д д_ жз ннді джтд * кй] мкй и кби кдибнж г] у клкдидг тдд* І гздий б нлнкк жз ннді джтдд г] у клкдидг тдд д нкккЮкнкЮ т д ибкк] кЮд_ мбф бйд б лк Ю] и жкмбипикЮ зкжз й б д зк з й б(лк Ю] п тбз бЮа І пйждд д] клпнкдик к ийкв бнкЮ д к* * жкмби з й бг] уд д д_ нЮанкЮ* Г] у ктбйжд л м ибкмкЮд нкмпжпм и кби кдибнжа ик] бзд*И йк кжмдкбмд з йка г] уд*

Лекция 2

К] йкибмй клкдидг тд * Жз ннді джтд жкмбипикЮ Г] у к] йкибмйка клкдидг тдд* м йдий а д Юпкмбййда жкмбипи * Кк] бзди а д лмб] бз й а жкмбипи * лбжм жкмбипикЮИ бкк] зкжз йка д зк з йка клкдидг тдд*И бкк] йпз бЮ к(лбмЮ к д Юаюк к лкм] ж *И бкк] зк з йк клкднж *

Лекция 3

к] дикнк д пнкаудЮнк з кмдки кЮ к] йкибмйка клкдидг тдд* _к] дикнк з кмдки лмд й у з йки лмд здв бйидд* дл з кмдки кЮ йблмбм Ю б(пнкаудЮ б(ндилкккдибнжд пнкаудЮ б* бкмби к пнкаудЮнкд з кмдки * бкмби к йблмбм Юкнкд з кмдки *

Лекция 4

І гздий бнлнкк г] йд иднбз Л д кй иуд*Гкзкккб нбибйдб* йдик] з й б1 пйждд д д_ нЮанкЮ* диибкмдий а лкднж*И бкк] ндиибкмдийк клкднж * з кмдки ндиибкмдийк клкднж д б к дннз б] кЮйдб* бк _к] дикб д] кнк ккйкб пнзкЮб Юм ккжд з кмдки ндиибкмдийк клкднж нднкби Юкв бий _лмки бв пжжЮ бкмби к пнкаудЮнкд з кмдки ндиибкмдийк клкднж * з кмдки ндиибкмдийк клкднж и Юанк йкЮйдб *

Лекция 5

бнди и бкмдуй а лкднж* И бкк] йбнди и бкмдуйк к лкднж* Клмб] бз бйдб й и з йк к лмки бв пкж *

Лекция 6

И бкк] клкдидг тдд(Южккм _ днкз пп кн лбмЮб лмкдгЮ) й б тбз бЮа 1 пйжтдб и бкк] кз т йк(и бкк] жн кбз й _ д]м* лпжз б 1 пйжтдд* ЮанкЮ Ю лпжз _ 1 пйжтда* *Жмдкбмдд клкди з йкнкд лбмЮб к лкм]ж* И бкк] кз т йк дзд и бкк]]бз бйд ккмбгж лклкз и * з кмдки и бкк]]бз бйд ккмбгж лклкз и* И бкк] жн кбз й _ д б к з кмдки* _к] дикнк и бкк] кЮбмЮб к лкм]ж *

Лекция 7

Жз нн и бкк] кЮбмЮб к лкм]ж* бк _к] ди б д]кнк ккий б пнз кЮ нпт бнкЮЮйд ккижд идйдипи пйдик] з йка]Юв]]д 1 бмбйтдмпби ка 1 пйжтдд* И бкк] ккй и бкк] жЮ]м лдййко _ лмкеиди тдд д б к _ з кмдки* И бкк] - Ж и бкк] - бЮб (Юб д Жбилд д б к _ з кмдки* И бкк] - Ю]м лдййко дйкбмнз тдд д б к _ з кмдки* _

Лекция 8

И йк к жкмби з й б г] ид* З кжз дг тд жкмбипи кЮ И бкк] нж йдмкЮйд * Лкднжз к з йк к жкмбипи * И бкк] зк з йк к лкднж* Дннзб] кЮйдб н_к] дикнкд и бкк] зк з йк к лкднж* бпнз кЮ клкдидг тд * Лкй кдб зкжз йк к д зк з йк к жкмбипи * _пт бнкЮЮйдб мбф бйд * бкмби ба бмф км нн днзб] кЮб дг йб *

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие №1.

Необходимые сведения из анализа (градиент, гессиан, локальные приближения)

=з 1 пйжтдд $f(x) = 2x^3 + 2x^2y - y^2$ Юиднз дк м]дбйк ди кмдтп бннб Юккиж $M_1(1, 0)$ д $M_2(-1, 2)$.

Дннзб] кЮк й Юлпжкнк 1 пйжтд $f(x) = x_1^2 + x_2^2$ й ийкв бнкЮб R^2 нлкикт и кмдт бннб*

ЛмкЮбмдк пнз кЮбз длф дт]з 1 пйжтдд $f(x) = 3\sin(2x)$ й ккмбгжб $[0, \pi]$.

=з 1 пйжтдд $f(x) = x_1^2 + x_2^2$ Юиднз дк м]дбйк Юккиж $(0, 1)$, $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$, $(1, , д , (-1)$. Лкнкмдк й м 1 джб зйд пмкЮб д й йбнкд м]дбйк Ю кд_ккиж_*

Лабораторные занятия №2-3.

Поиск интервала, содержащего точку минимума.

Клмб] бз дк лмки бв пкжз кжз дг тдд идйдипи 1 пйжтдд $f(x) = (x-d)(x-l)^3$.

жубнкЮб й и з й _ гй убйда Ю к $x=0, \Delta x=1, m=2$ (]б m ж 1 1 дтдбйк пЮбз дибйд ф*

Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
d	5	7	8	8	1	3	3	1	2	-5	-7	-8	-8
l	10	11	6	8	9	10	4	5	4	3	9	16	8
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
d	-1	-3	-3	-1	-2	0	0	2	-2	-4	3	4	
l	-4	-5	-4	-3	-4	-5	5	6	-6	0	6	9	

Результаты расчетов поместить в таблицу, имеющую вид:

№ шага k	x	Fx	Δx	y	Fy

Лк] йкибмки g г] бн лкйди бкн лкм] жЮа йкибм Юк] Юзкж
 и зк / Жйбг / * ни * И бкк] к] йкибмйка клкйдг тддби бкк] * пж г йд нкнк * Д * * з нкЮ
 и м (. , -17нкм йдт 79).

Лабораторные занятия №4-5.

Методы нулевого порядка.

Клмб] бздк и дйдипи 1 пйжгдд $f(x) = (x-d)(x-l)^3$ и бкк] ки нди и бкмдйк к д
 йбнди и бкмдйк к лклж * жибнкЮй и з й _ гй убйда Ю к t9, (t9-(i 9.
 и з й а лмки бв пкжжклмб] бздк и бкк] ки (м нннккмбй и Ю км ккмй _ м кк _ №2-3.

Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
d	5	7	8	8	1	3	3	1	2	-5	-7	-8	-8
l	3	6	7	5	2	9	4	1	9	7	5	3	4
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
d	2	3	5	4	6	7	8		4	9	7	5	
l	-4	-5	-4	-3	-4	-5	5	6	-6	0	6	9	

Лабораторные занятия №6-7.

Методы первого порядка.

Клмб] бздк и дйди з йкб гй убйди 1 пйжгдд $f(x) = (x-d)(x-l)^3$ и бкк] ки] бз бйд ккмбгж
 лклз и и бкк] ки кз т йк * Гй убйди а 9 , * 1 * и з й а дйкбмЮз Юиднз бкн дг №2-3
 з км ккмй _ * мд йк г] йда Ю к дг з км ккмй _ м кк №2-3 * I бгпз к к Юиднз бйда
 лмб] нк Юк Юк Юк] бк з дт *

Лабораторные занятия №8-9.

Методы второго порядка. Методы Ньютона.

Клмб] бздк и дйдипи 1 пйжгдд $f(x) = (x-d)(x-l)^3$ и бкк] ки ккй * жибнкЮ
 й и з й _ гй убйда Ю к t9, (t9-(i 9. *
 и з й а лмки бв пкжжклмб] бздк и бкк] ки (м нннккмбй и Ю км ккмй _ м кк _ №2-3.

Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
d	4	3	5	6	2	3	4	7	8	9	1	3	5
l	3	6	7	5	2	9	4	1	9	7	5	3	4

Лабораторные занятия №10-11.

Циклический покоординатный поиск в задачах безусловной оптимизации.

Клмб] бздк идйдипи 1 пйждд $\varphi(x) = (\xi_1 - d_1)^2 / 4 + (\xi_2 - d_2)^2 / 9 + d_3^*$ Г й у з йкб
 лмд здв бйдб Ю к ккиж $x_0 = (0, 0), \lambda = (2, 2)^*$ мд йк г] йд лмб] нк Юбй Ю
 нвб] п t ба к з дтб*

№ варианта	d ₁	d ₂	d ₃
1	1	2	1
2	3	4	2
3	1	1	1
4	1	2	2
5	5	6	1
6	2	4	1
7	1	3	2
8	1	5	3
9	2,5	2	3
10	3	3	1
11	1	1	3
12	3	5	1
13	3	6	2
14	3	3	3
15	3	4	2

Лабораторные занятия №12-13.

Метод наискорейшего спуска.

Клмб] бздк идйдипи 1 пйждд $\varphi(x) = (\xi_1 - d_1)^2 / 4 + (\xi_2 - d_2)^2 / 9 + d_3^*$ мд йк г] йда
 Ю к дг з км ккмй №10-11. Гй убйдб Ю к м Ю и, (-*Г й у з йкб лмд здв бйдб Ю к
 ккиж $x_0 = (0, 0)$.

Лабораторные занятия №14-15.

Методы одномерной безусловной оптимизации.

. * * нкккЮккЮд н Юмд йкки г] йд нкк Юк з кмдкк (мб здгп t дб и бкк] лкднж (
 д й акд ккиж идйдипи 1 пйждд bt й ккмбгж Ψ *

Бвд ЮЮмд йкб г] йд пжг йк уднзк жлбмдибйккЮ (кк нм Юдк г] йй б ЮЮмд йкб ибкк] лк лкзпи бика] здйб ккмбгж йбклмб] бз бййкнкд*

Бвд вб пжг й ккийкнк днжжик к мбфбйд (кк нм Юдк ибкк] лк жздибнкЮ жлбмдибйккЮлкй] к дЮд_н] з] кнкдв бйд г] ййка ккийкнкд*

мд йк г] и

		Отрезок	Точность, или число
1	$x^2 + 6 \cdot e^{0,15x}$	[-1,0]	N=36
2	$x^2 + 4 \cdot e^{-0,25x}$	[0,1]	N=25
3	$x^4 + 0,4 \cdot \arctg 5x$	[-1,0]	N=20
4	$x^4 - 1,5 \arctg x$	[0,1]	N=33
5	$x^2 + 8 \cdot e^{0,55x}$	[-2,0]	$\epsilon=10^{-3}$
6	$-4x + e^{ x-0,2 }$	[0,2]	$\epsilon=1,5 \cdot 10^{-4}$
7	$1,4x + e^{ x-2 }$	[0,2]	$\epsilon=5 \cdot 10^{-4}$
8	$x^2 + e^x$	[-1,0]	N=48
9	$ x + e^{10x}$	[-1,0]	$\epsilon=10^{-3}$
10	$10 \cos x + e^x$	[1,3]	$\epsilon=5 \cdot 10^{-4}$

Лабораторные занятия №16-17.

Нахождение минимума целевой функции от двух переменных.

нкккЮкнкЮб н Юмд йкки г] йд нкнк Юк з кмдкк мб здгп т дб ибкк] бгпнзкЮка идйидиг тдд д й акд ккижи идйидипи тбзбЮа l пйжгдд

$$f(x, y) = ax + by + e^{cx+dy}$$

н г] ййка ккийкнк * и з йкб лмд здв бйдб д ккийкнк лмдЮ] кн ЮпнзкЮб г] уд* м Юдк мбпз к к (лкзпий б м гй ид ибкк] ид] з к] йка д кка в б тбзбЮа l пйжгдд Юи нкйкнкд (нм Юдк уднзк Юуднзбйбдд тбзбЮа l пйжгдд д б лмдгЮ] й (лкй] к дЮд_н] з лкзпийбид г] ййка ккийкнкд * = з жв] к к лмдибй бик к ибкк] лкнкмжк км бжккмд лмкибв пккий _ ккибж (лкзпи би _ й кибмб] й _ ф _ ибкк] д н_к] т д_н ж ккижб идйидипи *

№	Целевая функция				Начальное приближение		Точность решения	
	a	b	c	d				
(1;0)		0,0001		1	1	-1,4	0,01	0,11
(0;1)		0,00005		2	2	-1,3	0,04	0,12
(0;0)		0,0001		3	10	-0,5	0,94	0,2
1,96		0,25		4	15	0	1,96	0,25
(0;-1)		0,00005		5	3	-1,2	0,02	1,3
(-1;0)		0,0001		6	11	-0,4	1	0,21
7	10	-1	1	2		(1;0)		0,0003
8	15	-0,5	2,25	2,5		(0;0)		0,0002
9	20	0,4	0,3	0,3		(0;-1)		0,0001
10	25	0,9	0,35	0,35		(1;0)		0,0004

Самостоятельная работа

бжпт н икнкк кбз й м кк й лм Юбй й п зп збйбд д г жмблзбйбд гй йда нкп] бйккЮд м гЮкдб д_ лм жддибнжд_ пийбйда* Кй г жз и бкн Юм ккб н збжгдкий ид

и кбмд з ид(лкднжб д к гкмб здкбм кпм д збжкмий _ днккийджкЮ дй] кми тдд лк г] ий и кби и жпн (клбмбв t ба никнк кбз йка м ккб(Юдгпубйбд кби (Юйбнбйй _ й никнк кбз йп лкм ккжп(лк) ккЮб жз км ккмй и г й кд и*

икнк кбз й Юб п] дкмй м кк нкп] бйккЮжнккдк Юб

- лкм ккжб збжтдкйк к и кбмд з (ннк Юбйбдд жйнлбжж збжтда лк кби и(Юйбнбйй и й никнк кбз йкб дгпубйбдб7
- Юлкзйбйбдд] ки фйд_г] йда*

Темы для самостоятельного изучения

1. Гздий б _ нкнк ж ннд джтдд г] и клкдидг тдд д нкккЮбкнкЮ t д_ ибкк] кЮд_ мбфбйбд .
2. жнкмби з й бг] уддд_ нЮанкЮ*
3. Ибкк] зкжз йка д зк з йка клкдидг тдд*
4. Ибкк] йпзбЮ к(лбмЮ к д Южмк к лкм] ж *
5. Ибкк] зк з йк к лкднж *
6. дл з кмдккЮбйблмбм Ю б(пнккаидЮб(нди лкккдибнжд пнккаидЮб*
7. Ибкк] нди ибкмдйк к лкднж *
8. з кмдкк нди ибкмдйк к лкднж д б к днвб] кЮбдб*
9. з кмдкк нди ибкмдйк к лкднж н Юннк йкЮбйбдби *
10. Ибкк] йбнди ибкмдйк к лкднж *
11. Ибкк] клкдидг тдд(Южккм _ днкз гп кн лбмЮ б лкмдгЮ] й б тбзбЮа I пйжтдд
12. Ибкк] жн кбз й _ д б к з кмдкк*
13. Ибкк] ккй ибкк] жЮ] м кдйка ллмкжнди тдд д б к з кмдкк*
14. Ибкк] = Ж ибкк] = бЮн (Юб д Жбилд д б к з кмдкк*
15. Ибкк] жЮ] м кдйка дйкбнжк тдд д б к з кмдкк*
16. Ибкк] нж йдмкЮйд *
17. Ибкк] зк з йк к лкднж *

Жйнз кмдккЮбд нкп] бйккЮжнкк бнкЮ к н Юдй] дЮ] п з йки лкм] жбй г й кд _ д Ю Юбнбйбд Юбн * лкзйбйбдд н нкнк кбз йка м кк ктбйбдЮбкн лк збжкмий и и кбмд з и(лк) ккЮбйй и нкп] бйк ид* I бгпз к к] б кбз йнкд й жлздЮ кн Ю дй] дЮ] п з й _ лкмк кзкк нкп] бйккЮ

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Теоретические вопросы

1. Г] илклкдидг тдд дд_ ж ннд джтдд *
2. к й] мкй и кби кдибнж г] и клкдидг тдд*
3. Гздий б _ нкнк ж ннд джтдд г] и клкдидг тдд д нкккЮбкнкЮ t д_ ибкк] кЮд_ мбфбйбд блк Ю] и жнкмби кЮ зкжз й б д зк з й б(лк Ю] п тбзбЮа I пйжтдд д] клпнкдик кийкв бнкЮ д к*]
4. жнкмби з й бг] уддд_ нЮанкЮ*
5. Г] и ктбйбд л м ибкмкЮд нкмпжпм и кби кдибнжа ик] бзд* Ийк кжмдкбмд з йка г] уд*
6. К] йкибмй клкдидг тд * Ж ннд джтд жнкмби кЮ
7. Г] и к] йкибмйка клкдидг тдд* м йдий а д Юпкмбййда жнкмби * Кк] бзди а д лмб] бз й а жнкмби * лбжм жнкмби кЮ
8. Ибкк] зкжз йка д зк з йка клкдидг тдд* Ибкк] йпзбЮ к(лбмЮ к д Южмк к лкм] ж * Ибкк] зк з йк к лкднж *

9. $\lfloor k \rfloor$ дикнк д пнкаудЮнк з кмдккЮк]йкибмйка клкдидг тдд* $\lfloor k \rfloor$ дикнк з кмдкк
лмд й и з йки лмд здв бйдд*
10. дл з кмдккЮ б(пнкаудЮ б(ндилкккдибнжд пнкаудЮ б* бкмби к
пнкаудЮнкд з кмдкк * бкмби кйблмбм Юнкнд з кмдкк *
11. Гздий бнлнкк г] йд иднбз Л д кй иуд*Гкзкккб нбидб*
12. йдик] з й б л пйждд д д_ нЮанкЮ* диибкмдий а лкднж* И бкк] ндиибкмдийк к
лкднж * з кмдкк ндиибкмдийк к лкднж д б к днвб]кЮйдб* бк_к] дикб д]нкк ккийкб
пнзкЮб Юм ккжд з кмдкк ндиибкмдийк к лкднж нднкби Юкв бйй_лмкибв пкжЮ
13. бкмби к пнкаудЮнкд з кмдкк ндиибкмдийк к лкднж * з кмдкк ндиибкмдийк к
лкднж нЮнк йкЮбидби *
14. бндиибкмдий а лкднж* И бкк] йбндиибкмдийк к лкднж * Клмб]бзбидб й и з йк к
пнзкЮб пкж *
15. И бкк] клкдидг тдд(Южкккк _ днкз_п кн лбмЮб лмкдгЮ]й б тбзбЮа л пйжддб
и бкк] кз т йк(и бкк] жн кбз й _ д]м*
16. лнжв б_л пйждд* ЮанкЮ Ю лнжв _ л пйжда* Жмдкбмд клкди з йнкд лбмЮ к
лкм] ж .
17. И бкк] кз т йк дзд и бкк]]бзбидб клбжж лккз и * з кмдкк и бкк]]бзбидб ккмбж
лклз и*И бкк] жн кбз й _ д б к з кмдкк* $\lfloor k \rfloor$ дикнк и бкк]кЮбмЮ к лкм] ж *
18. Жз нн и бкк]кЮЮжмк к лкм] ж * бк_к] ди б д]нкк ккий б пнзкЮ нпт бнкЮЮйд
ккккд идйдинц_ пйдик] з йка]Юв]]д л бмбйтдмбика л пйждд*
19. И бкк] ккй и бкк] жЮ]м кдийка ллмкжнди тдд д б к з кмдкк*
20. И бкк] _ Ж и бкк] = бЮд (Юб_ д Жбид д б к з кмдкк*)
21. И бкк] Ю]м кдийка дйкбмкз тдд д б к з кмдкк*
22. Ийи и пнзкЮ з й б г] ид*Зкжз дг тд_ жнкмбипи кЮ
23. И бкк] нж йдмкЮйд *Лкднж зк з йк к жнкмбипи *
24. И бкк] зк з йк к лкднж *Днвб]кЮйд б_к] дикнкд и бкк] зк з йк к лкднж *
25. бнлнккЮ клкдидг тд_Лкй кдбзкжз йк к д зк з йк к жнкмбипи * пт бнкЮЮйдб
мбф бид * бкмби бзбмф лм нн д нвб] пнзкЮб дг_б *

Критерии оценивания теоретических вопросов

1. кми ктбйдЮйд ккЮккЮй кбкмбкдибнждб Юлмкн

л л	бкмбкдибнжда Юлмкн	ЖзздибнкЮ ззкЮ*)
1	= й ж кжда ккЮк й лнкк Юбйй а Юлмкн	- 33
2	= й м г Юмйпк а ккЮк й Юлмкн н й здгки мбпз к ккЮ	. 33

(*) кгикв й м] тд Ю (.1 зз *

2. Фжз ктбйдЮйд * Ктбйж г укбйк г ккЮк й кбкмбкдибнждб Юлмкн
Юнк Ю бкн (бнд й м йк йб ибйбб з ззкЮлмд ккЮкб й кмд Юлмкн (ЮлмккдЮки
нпц бЮнк Ю бкн йбг_жбйк *

Задания для лабораторных занятий

Г] ид лк кби и жмн лмб]зкв бй жжв]кипз км ккмйкип г й кд *

Г] йд]з з км ккмй _ д никнкк кбз йка м кк(к м гт мбф бйда кнккЮ
кдлкЮ_ г] и лм жджд к жв б м гит бй Юнднкбиб]днк йтдкйк к к пубид икз
(www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

1. $z = 1$ пйждд $f(x) = 2x^3 + 2x^2y - y^2$ Юиднз дк м]дбйк д и кмдтп бннб Юскиж
 M_1 -, д $M_2(-1, 2)$.

2. КЛМБ] бз дк лмки бв пккжз кж з дг тдд идйдипи 1 пйжтдд $f(x) = (x-d)(x-l)^3$.

3. КЛМБ] бз дк идйдипи 1 пйжтдд $f(x) = (x-d)(x-l)^3$ и бкк] ки ккй * ж убнкЮ и з й _ гй убйда Ю к t9, (t9-(i 9. *

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. кми ктбйдЮйд ж в] ка з км ккмйа м кк б

л л	кмпжпмй у нк м кк	Жкз дубнкЮ зз кЮ*)
1	КкЮк й кбкмбкдубнждб Юлмкн лк кбибз км ккмйа м кк	- 33
2	= би кйнкм тд Юлкзйбйд жйжмбкйк к г] йд (лмб] з кв бйк к] з н и кнк кбз йк к мбф бйд ж з км ккмйа м ккб	. 33

нЮгикв йнк м] тдд] к, (. 1 зз *

2. Ф ж з ктбйдЮйд * Ктбйж г и кбйк г з км ккмйп м ккп Юнк Ю бкн (бнз д й м йк йб и бйбб. зз кЮЮмккдЮки нзпи бг м ккп Юнк Ю бкн йб г и кбйк *

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачетная контрольная работа

1. =з 1 пйжтдд $f(x) = (x-2)(x-8)^3$ Юлкзйдк лкднж идйдипи 1 пйжтдд и бкк] ки ккй]з б9, (, 1*

2. =з 1 пйжтдд $f(x) = (x-2)(x-1)^2$ Юлкзйлк лкднж идйдипи 1 пйжтдд и бкк] ки = Ж]з б9, (, 1*

3. =з 1 пйжтдд $f(x) = (x-2)(x-8)^3$ Юлкзйдк лкднж идйдипи 1 пйжтдд и бкк] ки Л п з]з б9, (, 1* м Юдк лкзпибйй а мбгпз к кнмбф бйдби лпйжж -*

Критерии оценивания зачетной контрольной работы

1. кми ктбйдЮйд м кк

л л	кмпжпмй у нк жйкмз йка м кк	Жкз дубнкЮ зз кЮ*)
1	Лм Юз йк мб з лгкЮй ж в] а и бкк]	- 33
2	й з дг мбгпз к ккЮ	. 33

(*) кгикв й м] тдд Ю (. 1 зз *

2. Ф ж з ктбйдЮйд м кк б

л л	Ктбйж	Жкз дубнкЮ зз кЮ
1	Ккз дуйк	4,75-5
2	кмкф к	3,75-4,5
3] кЮбкЮмдкбз йк	3-3,5
4	бп] кЮбкЮмдкбз йк	и бйбб /

Критерий получения зачета

Г убк Юнк Ю бкн лк мбгпз к к и м кк нкп] бйк Ю кбубйдб нбибнкм нк з нйк Лкзкв бйд к кбжл би жйкмз б пнлЮби кнд д лмки бв пккйика ккбнк тдд к пи т д н Ю 1 б] бм з йки кнп] мнкЮйики] в бкйики к м гкЮкбз йки пимбв] бйбд Ю нф б к лмк бндкй з йк к к м гкЮйд икз бйнжда кнп] мнкЮйй а пйдЮмндкбк пкЮмв] бйк лмдж гки мбжкм , --- / кк. *, 5*, -5 *Юбнбй] клкзйбйд лмдж гки мбжкм , --04 кк 30.04.2020).

=з лкзпибйд г убк нкп] бйк] кзв бйб

- пибк ккЮи к й кбкмбкдубнждб Юлмкн (м нникмбйй бй збжтд _7

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0

Владелец: Кругленков Николай Николаевич

Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022