

Йвкб в Олк зб вО в ллЮ дЮкб Ел бж злж вбв бб  
вбв и клв л б Овккв Юбг в клв лЮ дЮ ви клв вг бвкбв  
О в ллЮ дЮкб  
Лйливк збж л б Овкк ж кбОв б в

З вб й вй б в зл л к ивд

М Ов г б  
л в з л мл вЮл-  
йв лбб в злж Ю в  
Ы+ +М бйвкзл  
23 б к /-// +

### Рабочая программа дисциплины Б1.О.13.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

К м Оивкбв млб л лОвб744.03.05 Педагогическое образование 9с двумя профилями  
подготовки)

К м Оивккл мл би 7Математика. Информатика

л й лЮ вкб : л к

З 1, 2

Лвйв 1, 2, 3, 4

в лд к вбкб .3) лО 576

л й л в кл б7 зд йвк .)/)0)1 вйв

л йй д Ю иб7

блз л вбзл-й вй б в зб к з)мл в л Е илОЗ-й-8

з кббб мвб л б в зб к з)бл вк в к О К+ +

ЛблЮвк к д вб кббз вб

16 б к /-// +м л лзлн 10

Д Овб бжз вб лж

З-й+Е илО

Лйливк з  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Й вй б в збж к ибд в в кб йвк и к ли О вл в б в злжб м з б в злж  
 млб л лОвв бвк лО к м Оивкб млб л лОвв 11+0+2 вб л б в злв лЮ длОкбв  
 (м л би Й вй бз +Вк л й бз )+ л з л кл б з лЮд ви к й би бд вкб  
 бб бмибк й Юлз . вЮл л ми к +Ил б в зб б мл Олвй лбв г кб лк в кл О д к  
 б бйб) л йб вй в О лбв бд вкб вЮл л з дж кб ) йвкб б к О зб  
 б мли д м б бд вкбб йвгк й вй б в зб бб бмибкБ кк бб бмибк  
 Ои в м вб в Овккб вж б л клОж би бд вкб зб з лО) з з: вл б кз бж  
 бвж Об ви кл л мв вйвккл л) вл б кз бж злймивз кл л мв вйвккл л,  
 бб в вк б и к в Овккб б Овккб й вй б в злж бдбзб) вл б Ов л кл вж б  
 й вй б в з б бз ) б ивкк в йв лб ) зг в би О б иб ви к б  
 мвб л б в зб м з бз)м вб йл вкк Л +

Увиб л Оивкб бб бмибк 7

- лОи бвкбв л клОк йб млк б йбй вй б в зл л к ибд ;
- лОи бвкбв ил б в збйб л клОйб з ) квлЮлббй йб би в вкб вл в б в зб б  
 м з б в зб дб ;
- м влЮв вкбв к О злО б мли длОкб мм й вй б в зл л к ибд м б  
 в вкбб дб к з вй й ) влйв б в зб б бдб в зб дб ;
- л йб лОкбв к О злО йл л ви клж Ю ) квлЮлббй би б мли длОкб дж кбж  
 м б бд вкбб мв б и к бб бмибк бб и квж вжм з б в злжбв ви кл б8
- дОб ввй вй б в злжбк б бб)Ои мб кбвй вй б в злжз и +

Дб бл Оивкб бб бмибк :

- млдж О ви к и Юзлвл Оивкбв мв Об к лЮвй вй б в зб млк бж)бд вй О  
 й вй б в злй к ибдв) л квлЮлббй л би бд вкб йвгк бб бмибк.
- Ои мб ви к м бОб бв б дОб бв з и й ивкб ) мл лЮл б ил б в зб Об кл  
 О бО к б мб йвкк в ) млкбй квлЮлббй л блз д ви О з з О  
 й вй бзв) з б О ви к г бджвкк б б , м б лЮ вкбб злиив йб б м б Ю в О  
 вкб в злй б б ви злиивз бО +
- дОбО Оивкбв лм вбвивккл л злиб в О вк л й бб мл б кклжбб бмибкв)  
 к злймивкклж вилОб в Оий О м л в в дОб б й вй бзб) м бОб бв мл лЮл б  
 млкбй кб дж вкб й вй б в зл л к ибд Об б дбви й вй бзб б Оидлг кл б  
 м бйвккб мли вкк дж кбж О Оивж Юб вж мвб л б в злж биб вкклж б лж  
 м л в блк и клжбв ви кл б+

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

З лймв вк б	Вкббз л бл бг вкб
<p><b>ОПК-8.</b> Лмл лЮк л в -                      Ои мвб л б в з                      бв ви кл к л клОв                      мв б и к к к                      дж кбж</p>	<p><b>Знать</b> 7лЮвз )м вбйв )л клОк в з вл бб)м бк бм )                      д злклйв кл б) з мвб л б в злж к зб8                      кл ) з ) ббк йбз вил кл л                      мвб л б в зл л мл в 8 л л кбв б вкбвк бб                      дОб б л в в Овкк б йвг б к лбк                      мвб л б в зб б м б лил б в зб б ивбЛОкбж8                      йв лблил б мвб л б в зл л б ивбЛОкб 8                      л лЮккл б)ил бз )д злклйв кл б) л й )йв лб б                      вб О м л в лЮ вкб б Ои мб кб 8 л клО                      м б лил бб иб кл б)л клОк в вл в б в збв млб лб                      з млкбй кб вкклйвк иб кл б8 млдж О ви к в                      м л в ) б Ож О) д злклйв кл б б ли О</p>

	<p>бк виивз и клж б Оі в злж бв ви кл б8  лЮ в вл в б в збв л клО йв лббзб м вмлб Окб  м вбйв О лЮвйв) квлЮлббйлий би л в Оивкб  мвб л б в злж бв ви кл б8 лвкбв б кз бб  л кбдй ) л клОк в д злклийв кл б дОб б  вилОвз 8 лЮ бв д злклийв кл б б Оід к в  л лЮккл б кз блкб лОкб л клОк б вй  л кбдй б 8 б бвкб в збв вЮОкб з  л кбд бб лЮ дЮ ви кл л м л в б б вк  вЮл л м л в 8 бк йвк и к в вб О  бк л й блкк в клил бж+</p> <p><b>Уметь</b> 7 м бйвк вл в б в збв дж кб О в вкбб  мвб л б в зб дб 8 ми кб лО ) м лвз б лО б  л в Оі мвб л б в збж м л в О дйб к  бм лЮ дЮ ви к вг бвкбж8 лм вбви  з б йв лблил б м лОвбкб мвб л б в зл л  б ивблОкб 8 бвзО кл ви й О бО вЮ ж б  Оі мб ви к ж м л в ) О Ю лл Ов О бв  л й ) йв лб б вб О в л л в Оивкб 8  б мли дЮ О мвб л б в злж бв ви кл б б  йвг иб кл клий Од бйлбвж Обб лО вйвкк в  бл бгвкб м б лил б в злж к зб8 б О  Оід к в вдблил б в збв л лЮккл б б О  мвб л б в злй м л в в8 б мли дЮ  бк л й блкк в в клил бб би в вкб  м л в блк и к дб +</p> <p><b>Владеть</b> 7 з в л б и к й мм лй мвб л б в злж  к зб8 к О з йб в вкб мвб л б в зб дб 8  мл лЮйб ми кб лОкб б л в Оивкб  лЮ дЮ ви кл л м л в 8 мл лЮйб м лОвбкб  мвб л б в зл л з мв бйвк 8 л й йб б йв лб йб  л в Оивкб вЮлж б Оі мб ви клж Ю 8  м бвй йб б йв лб йб м б лбб кл бзб иб кл б)  бд вкб л лЮккл вж м л в блк и клж  бв ви кл б8 к О з йб л кбд бб мвб л б в злж  бв ви кл б мдб бж л квкб дбл лО 8 йв лб йб  м л би з бзб к вкбж вдб в зл л дОб б б  млО вкб б м блкк вdv ОіО л кбдй 8  йв лб йб лз дкб мв Оіж блО вЮлж млй л б8  йв лб йб м бйвккб бк л й блккл-  злий кз блкк в клил бж О лЮ дЮ ви клй  м л в в+</p>
<p><b>ПК-5.</b> Лмл лЮк б мли -  дЮ к к в дж кб О  м вбйв клж лЮ б  й вй бз О м л в в  л йб лОкб м вбйв клж  злий мв вк бб лЮ б О  йз в ивд бб л клОкж  лЮ влЮ дЮ ви клж  м л йй</p>	<p><b>Знать:</b> лО вйвкклв л л кбв б мв мвз бО дОб б  й вй бзб з з вЮлж бб бмивк ) к м Оивкб  дОб б зли кл л й вй б в зл л лЮ дЮкб )  вл в б в збв л клО лЮ вкб й вй бзв) м бк бм  мл лвкб йв лбб в злж б вй лЮ вкб  й вй бзв) л клОк в икббб зли кл л з  й вй бзб) б з ) лбв г кбв б ли ) м  л йб лОкб й вй б в зб млк бж) йв лбб в збв  млб лб з бд вкб л клОк вй зли кл л з  й вй бзб8</p>

	<p><b>Уметь:</b> к ибдб лО б бк в м в б лО лбв г кбв          й вй б в зб млк бж) вл вй) д б ) д Ю О          йвк лзлО) л кбдлО О лЮ длО ви к ж          м л в лЮ вкб й вй бзв)злк б лО йв лббз          Овбвкб млк бж)бд вкб вл вй) в вкб д б 8</p> <p><b>Владеть:</b> л клОк йб м бвий йб л кбд бб          бв ви кл б зли кбзлО мл бд вкб й вй бзб)          к О з йб д Ю зб йв лббзб бд вкб к          Олм л лО лЮ вкб й вй бзв) б ивблО ви збйб          йв лб йб Ом л в блк и клжбв ви кл б+</p>
<p><b>ПК-7</b> Лмл лЮк й вй -          б в зб зл вз кл Об          в в Овкклк к в д б б б          зи б в збв д б б          й вй бзб) л л блз д          Ов г бвкбв)          л й иб лО в д и )          Оббв ивб Об          мли вккл л в д и</p>	<p><b>Знать:</b> ЮдлО в м бк бм мл клОб          в в Овкклк к д б б зи б в зб д б          й вй бзб) лм вбвивкб л клОк млк бж б          блз д ви О вл вй мл л клОк й дбви й          й вй бзб8</p> <p><b>Уметь:</b> в л клОк в бм й вй б в зб д б )          блз д Ов г бвкбв) л й иб лО в д и )          Оббв в л ивб Об 8</p> <p><b>Владеть:</b> мв Об к йб к О з йб м бйвккб          й вй б в зл л мм з в вкб злкз в к д б          бд дйб к лЮ вж м бзи бклж й вй бзб б          бк л й бзб+</p>

### 3. Содержание дисциплины

- 1. Введение в анализ.** Л клОк в б илО вйкклг в О+Е блк и к в б и б б Олж О+  
 Бвж Об ви к в б и +Л кб вкк в бквл кб вкк в б илО вйкклг в О.
- 2. Предел последовательности.** Фб илО в мл ивблО ви кл б б лмв бб к б кбйб+  
 ЛОлж О б илО мл ивблО ви кл вж+ в злкв кл Юи бв б Ю злкв кл й и в  
 мл ивблО ви кл б+Л лб бвмл ивблО ви кл б б б Олж О+Фб ил е.
- 3. Понятие функции одной действительной переменной. Предельное значение функции. Непрерывность.** лк бв кз бб лбклж бвж Об ви клж мв вйвкклж+  
 Лмл лЮ д б кб кз бб+Лм вбвивкбв б Олж О м вбви кз бб О л зв б к  
 Ю злкв кл б) Ю злкв к в м вбви + Л Овкбв Ю злкв кл Юи б б Ю злкв кл  
 й и кз бж+Лм вбвивкбв квм в Окл б кз бб О л зв+ЛОлж О кз бж)  
 квм в Ок О л зв+Зи б бз б л вз д О кз бб+ЛОлж О кз бж)  
 квм в Ок к л вdv+
- 4. Основы дифференциального исчисления функции одной действительной переменной.** лбдОлбк ) вв бдв в збж б влйв б в збж й и+ лк бв  
 бб в вк б вйл б кз бб+ Юб м лбдОлбк + Обил бб в вк б лОкб  
 илг клж кз бб+ вл вй л м лбдОлбклж лЮ клж кз бб+ Бб в вк б и б  
 бкО б к кл л й мв Ол л бб в вк б и+ бйвккбв бб в вк б и +  
 лбдОлбк в ббб в вк б и О б мл бзлО+ л й и ИвжЮб +
- 5. Основные теоремы дифференциального исчисления.** вл вй в й ) Елии .  
 л й и И кг бЗл б+ Обил Илмб и + л й и вжил +
- 6. Исследование функции одной действительной переменной и построение её графика. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.** Йлкл лккл  
 кз бб+Л з кбв л вз з вй й +К м Оивкбв О м зил б бз кз бб+  
 л зб мв в бЮ бз кз бб+ бйм л бз кз бб+ бйв к вй  
 б ивблОкб кз бб б мл лвкбв вв бз +К лг бвкбв к бЮи б б к бйвк б  
 дж вкбж кз бб+

7. **Неопределённый интеграл.** лк бв мв ОлЮ дклж кз bb б квлм вбви ккл л  
 бк в и +ЛОж О квлм вбви ккл л бк в и + Юб бк в илО+Л клОк в йв лб  
 бк в б лОкб +
8. **Интегрирование в элементарных функциях.** Вк в б лОкбв блк и к б лЮж+  
 Вк в б лОкбв квзл л б блк и к б к вкбк к О г вкбж+
9. **Определённый интеграл.** Вк в и к в йй +Вк в б вйл + в квв б квг квв  
 йй Б Ю+КвлЮлббйлв б бл л клв илОбв бк в б вйл б+Квзл л взи  
 бк в б вй кз бж+ Л клОк в Ож О лм вбви ккл л бк в и + лй и  
 К лк -ИвжЮб +Дйвк мв вйвкклж б бк в б лОкбв мл й О лм вбви ккл  
 бк в ив+
10. **Геометрические и физические приложения определённого интеграла.** ил б  
 мил злж б +Бибк б б з бОж+ЛЮ й ви б мил бб млОв кл б+Е Ю +  
 в вйв вкбв+Увк г в б+
11. **Несобственные интегралы.** Кв лЮ Овкк в бк в и мв Ол л б Ол л л лб ) б  
 Ож О)йв лб О б ивкб +
12. **Числовые ряды.** лк бв б илОл л б +КвлЮлббйл жм бдж з лббйл б б илОл л  
 б +> йлкб в збж б влив б в збж б +з б в бж зл б лббйл б б илОл л  
 б +Дж злмлилг б ви к в б + бдж зб лббйл б дж злмлилг б ви к блО+  
 Юли кл б илОкл лб бв б + бдж з ИвжЮб +ЛОж О Юли кл  
 лб б блО+ вл вй Ебй к +
13. **Функциональные последовательности и ряды.** лк бв кз блк и клж  
 мл ивблО ви кл б б кз блк и кл л б + Е Оклйв к лббйл + ЛОж О  
 Оклйв кл лб б кз блк и к блО+ L вmvкк в б + Е дилг вкбв  
 квзл л ивйвк к кз бж О вmvкклж б+Квзл л в м билг вкб вmvкк  
 блО+
14. **Ряды Фурье.** лк бв лЮл лкл йб лОкк б вй б б лклив б в зли бв  
 в+ МилОб мл л в клж б Оклйв клж лббйл б б лклив б в зл л б  
 в+ лк бв лЮЮ вй бв в+
15. **Функции нескольких переменных.** лк бв n-йв кл л злл бк кл л б n-йв кл л  
 вОиблО мл к О +Йклг в О л в з n-йв кл л вОиблО мл к О + лк бв  
 кз bb кв зли зб мв вйвкк + вбви клв дж вкбв кз bb бО мв вйвкк +  
 Квм в Окл кз bb бО мв вйвкк +Ф к в м лбдОбк в б бб в вк б и  
 кз bb бО мв вйвкк +Ф к в м лбдОбк в б бб в вк б и О б мл бзлО+  
 лй и вжил +Илз и к ж з вй й+В ивблОкбв кз bb бО мв вйвкк к  
 з вй й+
16. **Теория неявных функций и ее приложения.** лк бв кв Оклж кз bb+ вл вй л  
 в ОлОкбб б бб в вк б вйл б кв Оклж кз bb лбклж б бО мв вйвкк +  
 МилОк ж з вй й+Йв лб йклг б вивжИ кг +
17. **Кратные интегралы.** Лм вбвивкбв б в ОлОкбв бОжжл л бк в и +ЛОж О  
 бОжжл л бк в и +Дйвк мв вйвкк бОжжлий бк в ив+ лжжж бк в и в л  
 Ож О +>влив б в збв б бдб в збв м билг вкб з к бк в илО+
18. **Криволинейные интегралы.** Лм вбвивкбв з бОливквжж бк в илО мв Ол л б  
 Ол л л лблО+L в ОлОкбвз бОливквжж бк в илОб б Овкбвз лм вбвивкк й  
 бк в и й+з бОливквжж ж бк в и Ол л л лб мл дйзк лй злк б лй и  
 > бк +Квд Об вйл з бОливквжжл л бк в и Ол л л лб л м бк в б лОкб б  
 илОбв мликл лбб в вк б и +

#### 4. Тематический план

		. вйв		
м,м	вй	в л лО	л й д к бж	
			Ивз bb	з б- в збв

				д к б	Ю
1.	Бвж Об ви к в б и бб Олж О	6	2	2	2
2.	Фб илО вмл ивблО ви кл б+ вбви б илОлж мл ивблО ви кл б	16	6	6	4
3.	кз бб лбклжбвж Об ви клж мв вйвкклж	12	4	4	4
4.	вбви кз бб лбклж мв вйвкклж	14	4	6	4
5.	Квм в Окл кз бб О л зв б к йклг в Об	8	2	4	2
6.	Злк ли к Ю 1	4	-	2	2
7.	Бб в вк б вйл кз бб лбклжмв вйвкклж	16	4	8	4
8.	Л клОк в вл вй бб в- вк б и кл л б б ивкб + Обил Илмб и	10	4	4	2
9.	билг вкб бб в вк б и кл л б б ивкб кз бб лбклж мв вйвкклж	27	6	10	11
10.	Злк ли к Ю 2	4	-	2	2
	Злк ли	27	-	-	27
	в л д вйв	144	32	48	37+27=64

/ вйв

м,м	вй	в л ло	л й д к бж		
			Ивз бб	з б- в збв д к б	Л йл л- ви к Ю
1.	ЛЮЮ вкбвй в б и .- л вйв	10	-	4	6
2.	в ОлЮ дж б квлм вбви кк ж бк в и	38	12	16	10
3.	Злк ли к Ю .	4	-	2	2
4.	Лм вбви кк жбк в и	26	8	12	6
5.	>влйв б в збв б бдб в збв м билг вкб лм вбви ккл л бк в и	27	10	10	7
6.	Злк ли к Ю /	4	-	2	2
7.	Кв лЮ Овкк вбк в и	8	2	2	4
	Злк ли	27	-	-	27
	в л д вйв	144	32	48	37+27=64

3 вйв

м,м	вй	в л ло	л й д к бж		
			Ивз бб	з б- в збв д к б	Л йл л ви к Ю

1.	Фб илО в б бб л клОк в Ож О +	8	2	4	2
2.	бдж зб лбвйл б млилг б ви к блО+	14	4	6	4
3.	Е б м лбдОи к йб ивк йбб вл вй Ебй к +	15	4	6	5
4.	кз блк и к в б бб л клОк в Ож О +	10	2	4	4
5.	ЛОж О Оклйв кл лб б кз блк и к блО+	12	2	6	4
6.	Л вmvкк в б бб л клОк в м билг вкб +	30	12	10	8
7.	б лклйв б в зbv б в+	24	6	10	8
8.	Злк ли к Ю	4	-	2	2
Злк ли		27	-	-	27
в л д вйв		144	32	48	37+27=64

#### 4 вйв

м,м	вй	в л ло	л й д к бж		
			Ивз бб	з б- в зbv д к б	Л йл л ви к Ю
1.	Л з бvbдйзк в йклг в О к R <sup>n</sup> .	6	2	2	2
2.	вбви б квм в Окл кз бжкв зли зб мв вйвкк +	20	6	6	8
3.	Бб в вк б вйл кз бж кв зли зб мв вйвкк +	35	10	10	15
4.	БОжж в б лжк в бк в и бб м билг вкб +	26	6	6	14
5.	З бОивквжк в бк в и б б м билг вкб +	26	8	6	12
6.	Злк ли к Ю	4	-	2	2
Злк ли		27	-	-	27
в л д вйв		144	32	32	53+27=80

### 5. Виды образовательной деятельности

#### вйв

**Лекция 1 «Действительные числа и их свойства»** 7млк бв б илОл йклг в О)  
блк и к в би бб Ож О)бвж Об ви к в би)йлб и бвж Об ви кл л би)  
л кб вкк в бквл кб вкк в б илО вйклг в О) л к в кб.

**Лекции 2-4 «Числовые последовательности. Предел числовой последовательности»:**  
млк бв мл ивблО ви кл б) б йв б в зbv лmv бб к б мл ивблО ви кл йб)млк б  
л м вбвив мл ивблО ви кл б) вл вй м вбви)Ю злкв кл й и в б Ю злкв кл Юи бв  
мл ивблО ви кл б)бл л к в м бдж зб в ОЮкб м вбви) б ил .

**Лекции 5-6 «Функции одной действительной переменной»:** млк бв кз bb лбклж бвж Св ви клжмв вйвкклж) мл лЮ д б кб кз бж) л клОк в зи кз бж) млк бв илг клж кз bb) млк бвлЮ клж кз bb) Ож О кз бж+

**Лекции 7-8 «Предел функции одной действительной переменной»:** ом вбвивкбв м вбви кз bb О л зв мл Зл б б мл >вжкв) м вбви кз bb к Ю злкв кл б) Ю злкв к в м вбви ) вл вй л Ож О м вбви ) Ю злкв кл й и в б Ю злкв кл Юи бв кз bb б б Оквкбв) д й в ви к в м вбви кз bb.

**Лекция 9 «Непрерывные функции»:** ом вбвивкбв квм в Окл б) л зб д О) Ож О кз бжквм в Ок О л зв б к л в дзв.

**Лекции 10-11 «Основы дифференциального исчисления функции одной переменной»** 7м лбдОлк ) бб в вк б вйл кз bb) Юб м лбдОлк б м Си бб в вк б лОкб ) бб в вк б и б в л м вйвккб ) м лбдОлк в б бб в вк б и О б мл бзлО+

**Лекции 12-13 «Основные теоремы дифференциального исчисления»** 7 вл вй в й ) Ели и ) лй и И кг б Зл б) м Си л Илмб и з б квлм вбвивккл вж) лй и вжил .

**Лекции 14-16 «Применение производной функции одной переменной»:** б ивблОкбв кз бж млйл м лбдОлкжк йлкл лккл ) з вй й) к м Оивкбв О м зил б) л зб мв в бЮ бз кз bb) лЮ вй б ивблОкб б мл лвкб бзлОк лг бвкбвк бЮи в л б к вйвк в л дк вкбж кз бж+

**Практическое занятие 1 «Понятие действительного числа».**

7лм вбвивкбв блк и кл л б и ) б блк и кл л б и ) Ож О йклг в О Q блк и к б ви б йклг в О R бвж Св ви к б ви) йлб и бвж Св ви кл л б и ) лм вбвивкбв л кб вккл л кбд Св йклг в О) квл кб вккл л йклг в О) лм вбвивкбв л клж кбг квж Св квж кб б б з в б б в з вв Ож О +

7 дбви . . ) Ю) 2) 4) 5) . / , 23-10 кв к в ) 20 [15].

7 дбви . . О ) 3) 6) . . , 23-10 к в , 21 [15].

**Практическое занятие 2 «Понятие числовой последовательности».**

: лм вбвивкбв б илОж мл ивблО ви кл б) мл лЮ д б кб мл ивблО ви кл вж) зи мл ивблО ви кл вж йлкл лкк в) л кб вкк в +

: дбви . 0-0 к О Ю ) 0-1 к О Ю ) 0-2 Ю [15];

б ивблО ивб бв мл ивблО ви кл б к л кб вккл б йлкл лккл 7

$$) x_n = \frac{n^2 + 5}{n^2 + 1}; \quad \text{Ю } x_n = \frac{\cos \pi n}{n + 1}.$$

: дбви . 0-0) 0-1) 0-2 ) Ю [15].

**Практическое занятие 3 «Понятие предела числовой последовательности».**

: лм вбвивкбв м вбви мл ивблО ви кл б) л клОк в Ож О м вбви мл ивблО ви кл б) Ю злкв кл й и в б Ю злкв кл Юи бв мл ивблО ви кл б+

: дбви . 0/.) 0/ / ) 0/ 2) 0/ 4) 0/ 6 [15].

: дбви . 0/ 0) 0/ 1) 0/ 3) 00- [15].

**Практическое занятие 4 «Вычисление пределов последовательностей».**

: вл вй лЮ б йв б в зб лмв б к б мл ивблО ви кл й б б б м вбви й б) м вйвккбв б вл вй м б з bb див к СблОквлм вбвивккл вж+

: 245- / 26 кв в к в ) / 33 [10].

: дбви . 022 [15].

**Практические занятия 5-6 «Функции одной действительной переменной и их свойства».**

7 млк бв б илОж кз bb) лЮ лм вбвивкб б йклг в Ои дк вкбж кз bb лбклж мв вйвкклж) млк бв илг клж б лЮ клж кз bb) л клОк в зи кз бж йлкл лкк в) в к в б кв в к в) л кб вкк в б квл кб вкк в) мв влбб в з вв +



7 дбви . 11)2/)21)3/).-1).-5)./-).0-).24).4-).46)  
181, 198, 210, 211 [15].

7 дбви . 12)2.)22).-2).-6)./.) .0.) .5-).5/)  
198, 210, 211 [15].

**Практическое занятие7«Понятие предела функции одной действительной переменной».**

: лм вбвивкбв м вбви кз bb О л зв мл Зл б)мл >вжв)к д зв  
лз в кл вж) влйв б в збж й и м ви кз bb) л клОк в Ож О м вбви ) м вбви  
кз bb к Ю злкв кл б б Ю злкв к в м вбви ) лбкл л лккбв м вбви ) вл вй лЮ  
б йв б в зб лmv б к б кз б йб б б м вбви йб+

: дбви . 041-05- в к в )051-1-- кв в к в [15].

: дбви . 041-05- в к в )051-1-- кв в к в

[15].

**Практические занятия8-9«Вычисление пределов функций одной переменной».**

: мл лЮ з б дйб к СблО квлм вбвивккл вж) д йк  
мв вйвкклж м б О б ивкbb м вбвилО кз бж) д йв ви к в м вбви ) Оквкбв  
Ю злкв кл й и кз бж) зСвО ивк к в Ю злкв кл й и в б б б мли дЮкбв О  
м з бзвО б ивкб м вбвилО+

: дбви . 1-/) 1-0) 1-5-1.5 кв в к в ) 1// -442  
кв в к в )120-13/ в к в )142 )Од [15].

: дбви . 1-5-11/ в к в )120-13/ кв в к в

[15].

**Практическое занятие10«Понятие непрерывности функции одной переменной».**

: дйб к в лм вбвивкб млк б квм в Окл б кз bb О л зв)  
лм вбвивкбв квм в Окл б кз bb к л вdzв) б йв б в збв лmv bb к б  
квм в Ок йб кз б йб)квм в Окл л клОк ивйк к кз бж) л зб д О  
б б зи б бз б +

: дбви . 152-2-1 кв в к в ) 2-2) 2-4) 2..) 2.2) 2.5  
Ю)2/. [15].

: дбви . 152-2-1 в к в )2-3)2.-)2./)2.1)2.5

Ю )2// [15].

**Практическое занятие11«Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке».**

: л й иб лОв л клОк вл вй л Ож О кз бж)квм в Ок  
к л вdzв л кб вккл ) вл вй л к ив квм в Окж кз bb) л м лйвг л к  
дж вкб б вл вй вжв л к бйвк вй б к бЮи вй дж вкbb) м бйвккбв  
б вл вй лЮ клО квв йв лб бк в илО)м бЮбг вкклв в вкбв Оквкбж+

: дбви . 213 к О Ю )214) 22. Ю) 22/) 220) 226

[15].

: дбви . 213)215)22-)22. Ю )226 [15].

**Практическое занятие 12 «Контрольная работа 1».**

**Практическое занятие 13«Понятие производной функции одной переменной».**

: лм вбвивкбв м лбдОлбкж кз bb) ил б й в О б ивкб )  
влйв б в збж б йв кб в збж й и) квм в Окл кз bb) бйв вж м лбдОлбк )  
Юб м лбдОлбк )м Сви О б ивкб м лбдОлбк +

: дбви/ .3 к О Ю ).4).6)56 [15].

: дбви/ .3 к О Ю ).5)/-)54 [15].

**Практические занятия14-15«Вычисление производных. Дифференцируемость функции одной переменной».**

: вл вй л м лбдОлбкж илг клж кз bb б в м бйвккбв)млк бв  
бб в вк б вйл б кз bb лбкж мв вйвкклж) квлЮлббйлв б бл л клв илСв  
бб в вк б вйл б)м б й ил б йб в зл лбб в вк б лОкб +

: дбви/ /0-40 к О Ю )42)5.)60 Ю) )64 [15].



**Лекции 7-10 «Определённый интеграл»**  
 Ов квв в квк в йй ) бк в в вйл )  
 квзл л в зи бк в в вй кз бж) л клОк в Ож О лм вбви ккл л бк в и )  
 л й и К лк -ИвжЮв ) д йвк мв вйвкклж в бк в в лОквв мл й О  
 лм вбви кклй бк в ив.

**Лекции 11-15 «Геометрические и физические приложения определённого интеграла»**  
 мил б мил злж в ) лЮ й ви) бивк б в з вОж) вк г в в)  
 Ю ) мв вйв вквв) в в з вй лйвк .

**Лекция 16 «Несобственные интегралы»**  
 лб ) йв лб в О в ивкв +

**Практические занятия 1-2 «Обобщение материала 1-го семестра».**

йв лб О в ивкв м вбвилО кз бж8 мликлв в ивбЛОквв  
 кз bb+

$$f(x) = x + \ln(x^2 - 1), f(x) = e^{\frac{1}{2-x}}, f(x) = \sqrt[3]{2x^2 - x^3}, f(x) = \frac{(x-1)^3}{(x+1)^2}, f(x) = \frac{2-4x^2}{1-4x^2},$$

$$f(x) = \frac{x^4}{(1+x)^3}, f(x) = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}, f(x) = (x-1) * e^{3x+1}.$$

**Практическое занятие 3 «Понятие первообразной и неопределённого интеграла».**

: лм вбвйквв мв ОлЮ дклж кз bb к м лйвг зв) млк вв  
 квлм вбви ккл л бк в и в в л л клОк в Ож О ) Юв квлм вбви кк бк в илОв  
 в м вйвкквв би квмл вб Овккл л бк в в лОкв +

: дбви 0 .-/3 кв в к в [15]8 .343-.4-/ кв в к в  
 [10].

: дбви 0 .-/3 в к в [15]8 .343-.4-/ в к в  
 [10].

**Практическое занятие 4 «Замена переменной в неопределённом интеграле».**

: л й ив лОв вл вй л д йвкв мв вйвкклж О квлм вбви кклй  
 бк в ив+

: дбви 0 02-42 кв в к в [15].

: дбви 0 02-42 в к в [15].

**Практические занятия 5-6 «Интегрирование по частям. Применение двух методов интегрирования».**

: вл вй лЮкв в в лОквв мл й Оквлм вбви кклй бк в ив+

: дбви 0 61-./- кв в к в ) ./0 [15].

: дбви 0 61-./- в к в ) ./ [15].

**Практические занятия 7-8 «Интегрирование рациональных дробей».**

: млк вв мл вж в б лЮж) м вб Оивквв м Ови клж б лЮ  
 лЮ в л Обб О Оббв йй мл вж в б лЮж) и л в й О в ивкв бк в и л б лЮ  
 лЮ в л Обб +

: дбви 0 ./4 -.0. [15]8 /-.0)/- .2) 2025, 2038,  
 2041, 2049 [10].

: дбви 0 ./4 Ю.0. Ю [15]8 /-./)/- .1)/- /4)  
 2036, 2048 [10].

**Практические занятия 9-10 «Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций».**

: л й и квОв и клж в лклйв в в злж млб клОв) м в й  
 бк в в лОкв в влк и кл вж+

: дбви 0 .2/-.41 кв в к в ) .06).1. [15].

: дбви 0 .2/-.41 в к в ) .1-.).1/ [15].

**Практическое занятие 11 «Контрольная работа 1».**

**Практические занятия 12-13 «Понятие определённого интеграла, его основные свойства. Вычисление определённого интеграла с помощью первообразных. Формула Ньютона-Лейбница».**

: млк бв лм вбви ккл л бк в и ) йй Б Ю) илОб  
в ОлОбк в л клОк в Олж О лм вбви ккл л бк в и ) квмл вб Овкклв  
бк в б лОкбв млйл л й и К лк -ИвжЮб .  
: дбви 0 /.- б )/.0 Юб )/.1 в )/.3 Юб )/00)//4  
Ю /16 Юг )б )/2. )/2/ X5].  
: дбви 0 /.. )/.0 Юв )/.3 Ю )/0/,249  
Юв )/2- [15].

**Практическое занятие 14 «Замена переменной в определённом интеграле».**

: л й и д йвк мв вйвкклж О лм вбви кклй бк в ив) в  
л лЮккл б мл Оквкб д йвкклжмв вйвкклжОквлм вбви кклй бк в ив+  
: дбви 0 /20 к О Ю )/21)/26 Ю )/3- Ю [15].  
Д : дбви 0 /20 к О Ю )/26 Ю)/3- [15].

**Практическое занятие 15 «Интегрирование по частям в определённом интеграле».**

л й и бк в б лОкб мл й) кб к в б бб  
бк в б лОкб +  
: дбви 0 /33 к О Ю [15].  
: дбви 0 /33 к О Ю [15].

**Практические занятия 16-17 «Различные задачи на вычисление определённых интегралов».**

: //0.)//06)//2.)//26)//3.)/0-. )/0-3, 2307 [10].  
: //0)//03)//2)//3-)//3)/0-1)/0-5 [10].

**Практические занятия 18-19 «Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах».**

: млк бв зОб б вйлж б ) вл вй л зОб б вйл б  
з бОливквжлж мв бб б в м вйвккбв,мли к б вй злл бк ) л й и О дб  
йвгб мли к й б б ввз лО й б злл бк й б к мил зл б) л й и мил бб би  
О б ивкб з бОливквжл л вл л +  
: дбви 0 /66)0-. )0-2)/. ) 325, 329, 331, 336, 347, 349  
[15].  
: дбви 0 0-- )0-/)0-3)0//, 332, 333, 348, 350 [15].

**Практические занятия 20-21 «Вычисление объёмов тела длины дуги плоской кривой».**

: л й и лЮ й ви дб кк й млмв в к й в вкбвй) л й и би  
О б ивкб лЮ й ви О вкб )О б ивкбв бибк б б мил злжз бОлж  
: дбви 0 02.)021 ЮЮ)03.)032)041,387, 391, 397, 404,  
409 [15].  
: дбви 0 055)056)06-)063 [15].

**Практическое занятие 22 «Физические приложения определённого интеграла».**

: вк г в б з бОлж б б )О б ивкбв Ю мв вйвкклж  
би .  
7 дбви 0 468, 469, 474, 439, 450 [15].  
7 дбви 0 470, 475, 443, 452 [15].

**Практическое занятие 23 «Контрольная работа 2».**

**Практическое занятие 24 «Несобственные интегралы».**

7 млк бв кв лЮ Овкк бк в илО мв Ол л б Ол л л лб )  
лббйл кв лЮ Овкк бк в илО+  
7 дбви 0 153-16/ кв к в)162 Юб )163 Ю)166-503  
кв к в X2 +



$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n} \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2^n} \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(\frac{3}{2}\right)^n.$$

Ш+Д Б КВЪ БИЪ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

1.5. Би з г бл л бд з д к к к в г в бл О? . к ж б в в йй n м в О в л и в к л О  
(S<sub>n</sub> 8 / блз г б в в л л б в й л ) м л и д к в м л в б О в к к л в в л м в б в и в к в в й 8 0  
к ж б в в л йй S).

$$\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} + \dots \quad \text{Ю} \frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{2 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{n(n+3)} + \dots$$

1.6. М в г б в л б к б д О д й л г к л й и б и n- л и в к б 7

$$1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{9} - \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \dots$$

1.7. К м б в в 2 м в О и в к л О б м л б д О в к л ж л й и в б и в л л Ю в л и в к

$$a_n = \frac{3 + (-1)^n}{n^2 + 2}.$$

. 5+В и в б л О к л б в й л и в б в в в л в в в з в в б 7

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{4}{3}\right)^n \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(\frac{1}{4}\right)^n.$$

## Практическое занятие 2. «Необходимый признак сходимости ряда и критерий сходимости Коши».

I.

. +Ф л к д О в йй л ж в и л О л б ?

2. Ф л к д О в n-й л з л й л б в л б <

3. L л й и в ж в к в л Ю л б в й ж м б д з л б в й л в в и л О б л О +

4. 3 з л О и в б О в в д к в л Ю л б в й л л м б д з л б в й л в в и л О б л О ?

2+L л й и в ж в з в в в ж л б в й л в в и л О б л О

II+ Е В Й ? Е Ш В Д Б Ф В Б И Ъ М В Л Е К Л Е Л Ш

2++ Би з г бл л бд з д к к к в г в бл О? . к ж б в в йй n м в О и в к л О б  
(S<sub>n</sub> 8 / к ж б в в л йй S 8 0 к ж б в в л n-ж л л з (R<sub>n</sub>)).

$$\frac{2}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots + \frac{2}{n \cdot (n+1) \cdot (n+2)} + \dots ;$$

Ю

$$\frac{2}{1^2 \cdot 3^2} + \frac{3}{2^2 \cdot 4^2} + \dots + \frac{n+1}{n^2 \cdot (n+2)^2} + \dots .$$

2.2+L м л й л к в л Ю л б в й л л м б д з л б в й л в б к л О в ) з з в в б д  
и в б в б л О д О в л й л л б 7

$$0,001 + \sqrt{0,001} + \sqrt[3]{0,001} + \dots + \sqrt[n]{0,001} + \dots ; \quad \text{Ю} \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \dots + \frac{2n}{3^n} + \dots .$$

2.3+L м л й л з в в в 3 л в блз г в в ) л й л к в в з в ж б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  л б в +

Ш+Д Б КВЪ БИЪ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

2.4+ Би з г бл л бд з д к к к в г в бл О? . к ж б в в йй n м в О и в к л О б  
(S<sub>n</sub> 8 / к ж б в в л йй S 8 0 к ж б в в л n-ж л л з (R<sub>n</sub>)).

$$\frac{1}{1 \cdot 4 \cdot 7} + \frac{1}{2 \cdot 5 \cdot 8} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+3) \cdot (n+6)} + \dots ; \quad \text{Ю} \frac{3}{1^2 \cdot 2^2} + \frac{5}{2^2 \cdot 3^2} + \dots + \frac{2n+1}{n^2 \cdot (n+1)^2} + \dots$$

2.5+ L мйл квлЮлббйлл м вдж з лббйл в б клОв) з збв вл  
ивб б блОд Овбйл лб 7

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \dots + \frac{2n+1}{2n+2} + \dots 8 \quad \text{Ю} \frac{1}{1001} + \frac{2}{2001} + \frac{3}{3001} + \dots + \frac{n}{1000n+1} + \dots$$

/ 8+L мйл з б в б зл б блз г б в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$  лбб +

**Практическое занятие 3. «Ряды с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости положительных рядов. Признаки сравнения положительных рядов»**

I. :

1. З злж б к д О в млиг в ви к й <
2. З злОл з в б в в злв Олж Олмл ивблО ви кл б б к йй  
млиг в ви к блО <
3. L л й ив ж в квлЮлббйлл в бл л клв илОвв лббйл в млиг в ви к блО+
4. L л й ив ж в м вдж зб О квкб млиг в ви к блО+

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

3.1. Блз г б в) л в ив млиг в ви к ж б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  лбб , л в б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$  зг в  
лбб ) лЮ клв Ов г бкбв квОв кл.

3+Ев в в Олм л л лббйл в ивб в блО мйл м вдж злО О квкб 7

$$\sin \frac{\pi}{2} + \sin \frac{\pi}{4} + \dots + \sin \frac{\pi}{2^n} + \dots 8 \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 - 4n + 5};$$

$$\text{Ю} \frac{1}{2 \cdot 5} + \frac{1}{3 \cdot 6} + \dots + \frac{1}{(n+1)(n+4)} + \dots 8 \quad б \sum_{n=1}^{\infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n-1});$$

$$\text{О} \frac{1}{\ln 2} + \frac{1}{\ln 3} + \dots + \frac{1}{\ln(n+1)} + \dots 8 \quad в \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1}).$$

III+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

3.3. Блз г б в) л в ив б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$  в  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$  лб , л в б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$  зг в  
лбб ) бв  $a_n \geq 0$  в  $b_n \geq 0$ .

3.4+Ев в в Олм л л лббйл в б кк блО мйл м вдж злО О квкб 7

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^{2n-1}} + \dots 8 \quad \text{О} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} + \dots + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4n} + \dots;$$

$$\text{Ю} 1 + \frac{1+2}{1+2^2} + \dots + \frac{1+n}{1+n^2} + \dots 8 \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[4]{n^5}}.$$

**Практическое занятие 4. «Признак Даламбера и радикальный признак Коши сходимости положительных рядов».**

I. :

1. З злж б илОж б к д О в млиг б ви к й л л млиг б ви к й <  
 2. Л л й ив ж в м вдж з Б и йЮ лббйл б млиг б ви к блО+  
 3. Л л й ив ж в бвз и к жм вдж з зл б лббйл б млиг б ви к блО+

II+ ЕвЙ?ЕШВ Д Б ФВ БиЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

1 + +В ивб ж в к лббйл ивб бв б мйл м вдж з Б и йЮ 7

$$\frac{1}{3!} + \frac{1}{5!} + \dots + \frac{1}{(2n+1)!} + \dots 8 \quad \text{Ю} \sin \frac{\pi}{2} + 4 \sin \frac{\pi}{4} + \dots + n^2 \sin \frac{\pi}{2^n} + \dots$$

- 4.2. В ивб ж в к лббйл ивб бв б мйл бвз и кл л м вдж з зл б7

$$\frac{1}{\ln 2} + \frac{1}{\ln^2 3} + \dots + \frac{1}{\ln^n(n+1)} + \dots 8 \quad \text{Ю} \arcsin 1 + \arcsin^2 \frac{1}{2} + \dots + \arcsin^n \frac{1}{n} + \dots$$

- 4.3. В ивб ж в к лббйл ивб бв млиг б ви к в б 7

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4 [\sqrt{5} + (-1)^n]^n}{4^n}; \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{n+1} \right)^n.$$

III+Д Б КВЬ БиЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

- 4 + +В ивб ж в к лббйл ивб бв б мйл м вдж з Б и йЮ 7

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{2^2} + \dots + \frac{n}{2^n} + \dots 8 \quad \text{Ю} \frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \dots + \frac{n}{(n+1)!} + \dots$$

- 4.5. В ивб ж в к лббйл ивб бв б мйл бвз и кл л м вдж з зл б7

$$\frac{2}{3} + \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^4}{9} + \dots + \frac{\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}}{3^n} + \dots 8 \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{n}\right)^n.$$

- 4.6. В ивб ж в к лббйл ивб бв млиг б ви к в б 7

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 6}{5^{n+1}}; \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}.$$

**Практическое занятие 5. «Обобщенный гармонический ряд. Интегральный признак Коши сходимости положительных рядов».**

I. :

1. З злж б к д О в лЮЮ вкк й йлкв в збй блй <  
 2. б з зб дж вкв мтз д ви α лЮЮ вкк ж йлкв в збж б лбб <  
 3. Л л й ив ж в вк в и к жм вдж з зл б лббйл б млиг б ви к блО+

II+ ЕвЙ?ЕШВ Д Б ФВ БиЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

- 5.1 + В ивб ж в к лббйл ивб бв б мйл вк в и кл л м вдж з 7

$$\frac{1}{2 \ln^2 2} + \frac{1}{3 \ln^2 3} + \dots + \frac{1}{(n+1) \ln^2(n+1)} + \dots 8 \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1 - \frac{n}{n^2}}; \quad \text{О} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \ln \frac{n+1}{n-1}.$$

- 5.2. Л вкв в О в б кбд йй ивб б млиг б ви к блО

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}; \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2}.$$



III+Д Б КВЪ БИЪ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш  
 5.3+В ивб ж в к лббйл ивб вв б мпйл вк в и кл лм вдж з 7

$$\frac{1}{2 \ln 2} + \frac{1}{3 \ln 3} + \dots + \frac{1}{n \ln n} + \dots \quad \text{Ю} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \ln \frac{n+1}{n-1}; \quad \text{О} \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1+n^2}{1+n^3} \right)^2.$$

5.4. Л вкб в Ов б кбд йй ивб в мпилг в ви к блО

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{1.5}}; \quad \text{Ю} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 1}.$$

**Практическое занятие 6. «Знакопередающиеся ряды и признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов»**

I. :

1. З злж б к д О в дж з л в вб вй <
2. L л й ив ж в м вдж з ИвжЮв +
3. З злж б к д О в блй ИвжЮв <
4. З з л вкбОв  $|S - S_n|$  би блОИвжЮв <
5. З л б б к д О в Юли кл илОкл лб вй <
6. L л й ив ж в м вдж з З л в Юли клж лббйл в блО+

II+ ЕвЙ?ЕШВ Д Б ФВ БИЪ МВВ ЛЕКЛ Е Л Ш  
 б++ кб в) з збв в д з д кк блО лб Юли кл) з збв илОкл) з збв  
 лб 7

$$1 - \frac{1}{3} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{2n-1} + \dots \quad \text{Ю} \quad -1 + \frac{1}{\sqrt{2}} - \dots + (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}} + \dots;$$

$$\text{Ю} \frac{1}{\ln 2} - \frac{1}{\ln 3} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{\ln(n+1)} + \dots \quad \text{б} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n - \ln n};$$

$$\text{О} \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2^2} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{2^n} + \dots \quad \text{в} \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{3 + (-1)^{n+1}}{7 + (-1)^n} \right)^n.$$

$$\text{б} \neq + \text{ л з г в в) л в ив б } \sum_{n=1}^{\infty} a_n^2 \text{ в } \sum_{n=1}^{\infty} b_n^2 \text{ лб ) л б } \sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n \text{ лбб}$$

Юли кл+

$$\text{б} \theta + \text{ L з ли з л бл л кл О д ивкЛО б } 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{(-1)^{n-1}}{n^2} + \dots \quad \text{лЮ}$$

л вкб в л йй л кл бл -) . 8 бл -) - . <

III+Д Б КВЪ БИЪ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш  
 б++ кб в) з збв в д з д кк блО лб Юли кл) з збв илОкл) з збв  
 лб 7

$$1 - \frac{1}{3^3} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{(2n-1)^3} + \dots \quad \frac{1}{2} - \frac{8}{4} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{n^3}{2^n} + \dots;$$

$$\text{Ю} \frac{\sin \alpha}{1} + \frac{\sin 2\alpha}{4} + \dots + \frac{\sin n\alpha}{n^2} + \dots, \quad \alpha \in \mathbb{R} \quad \text{б} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2^{n^2}}{n!};$$

$$\text{О} 2 - \frac{3}{2} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{n+1}{n} + \dots; \quad \text{в} \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{4 + (-1)^n}{6 + (-1)^{n+1}} \right)^n.$$

6-2+Lзли зл бл л кл Од ивкЛО б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$ , лЮ л вкб в л йй  
 л кл бл -) . 8 бл -) - . <

**Практическое занятие 7. «Ряды с произвольными членами. Перестановка членов ряда»**

I.

1. +Й лг в ив бдйвкб йй лб в л б л мв в клОвб ивкЛО л л б <  
 2. 3л б б к д О в Юд илОкл лб вй <  
 3. б з злж лбвйл б йй б квд Ов б л мв в клОвб ивкЛО л л б <  
 4. L л й ив ж в вл вй Ебй к лЮ илОкл лб в б +

П+ ЕВЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МВВ ЛЕКЛ Е Л Ш

7.1. Дк ) л йй б  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n}$  Ок ln 2) к жб в йй б

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \frac{1}{5} - \frac{1}{10} - \frac{1}{12} + \dots,$$

млн вккл л мв в клОвлж ивкЛОв лбкл л б +

7.2. В ивб ж в к лбвйл б  $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3^3} + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^5} + \dots + \frac{1}{2^{k-1}} - \frac{1}{3^{2k-1}} + \dots$  бв

ив лб вй б  $\sum_{k=1}^{\infty} \left( \frac{1}{2^{k-1}} - \frac{1}{3^{2k-1}} \right)$  ?

7.3. б з зб дк вкб м йв  $\alpha$  лбб б

$$1 - \frac{1}{2^\alpha} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4^\alpha} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6^\alpha} + \frac{1}{7} - \dots ?$$

7.4. Блз г в в) л б  $1 + \left(1 - \frac{3}{4}\right) + \left(1 - \frac{8}{9}\right) + \dots + \left(1 - \frac{n^2-1}{n^2}\right) + \dots$  лбб + бв ив

лбб б) млн вй жвдб ккл л) в ив Ю злЮб <

7.5. б к бО б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  в  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  квл б ви к йв ивк йв + Ф л йлг кл

з д л лбвйл в б  $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - b_n)$  7 в ив б б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  в б  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  лб 8 Юв ив

б  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  лбб ) б  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  лбб <

П+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ? И КЛ Е Л Ш

7.6+Дк ) л йй б  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n^2}$  Ок  $\frac{\pi^2}{12}$ ) к жб в йй б

$$1 + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} - \frac{1}{4^2} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{11^2} - \frac{1}{6^2} + \dots,$$

млн вккл л мв в клОвлж ивкЛОв лбкл л б +

7.7+В ивб ж в к лбвйл б  $\frac{1}{3} - 1 + \frac{1}{7} - \frac{1}{5} + \frac{1}{11} - \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{4k-1} - \frac{1}{4k-3} + \dots$  бв ив

лб вй б  $\sum_{k=1}^{\infty} \left( \frac{1}{4k-1} - \frac{1}{4k-3} \right)$  ?

7.8+ б з зб дж вкб м йв а лбб б

$$1 + \frac{1}{3^\alpha} - \frac{1}{2^\alpha} + \frac{1}{5^\alpha} + \frac{1}{7^\alpha} - \frac{1}{4^\alpha} + \dots ?$$

7.9+Блз г б в) л б  $\left(1 - \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) + \dots + \left(\frac{1}{(2k-1)^2} - \frac{1}{(2k)^2}\right) + \dots$  лбб + бв ив  
лбб б)мли вй жвдб ккл л)в ив Ю злЮб <

**Практическое занятие 8. «Умножение сходящихся числовых рядов»**

I. :

1. Б ж в лм вбвивкбвлЮ в лмлк б м лвдОвбкб бО блО
  2. Ф л й л г кл з д л лббйл б м лвдОвбкб бО Юли кл лб б блО?
  3. Б ж в лм вбвивкбв м лвдОвбкб бО блО  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  б  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  мл з л б+
  4. вй л лб л клОквл л ив бв млк б л лЮ в л млк б  
?
- 2+L л й ив ж в вл вй Й в вк лЮ й кл г вкбб блО мл з л б+

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

8.1. Блз г б в) л в ив л Ю лббк в д бО блО мли л г б ви к й в ивк й б  
лбб ) л лбб б м лвдОвбкб в мл з л б

5+Ж жб в м лвдОвбкб в мл з л б блО  $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1}$  б  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} nx^{n-1}$ ,  $|x| < 1$ .

8.3+В ивб ж в к лббйл м лвдОвбкб в мл з л б блО

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n}} \text{ б } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n^2}.$$

III+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

5+ лдОвбб в ОзО б б  $\sum_{n=1}^{\infty} x^{n-1}$ ,  $|x| < 1$ .

8.5+В ивб ж в к лббйл м лвдОвбкб в мл з л б блО

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n^3}} \text{ б } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}.$$

5+ лз г б в) л б  $\left(\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n+1}}\right)^2$  лбб + 3 злв илОбв вл вй

Й в вк лЮ й кл г вкбб блО кв О мликвл <

**Практическое занятие 9. «Понятие о функциональном ряде. Область сходимости функционального ряда»**

I. :

1. Б ж в лм вбвивкбв кз влк и кл л б .
2. З з л з к д О в л злж лббйл б лббйл б кз влк и кл л б ?
3. Ф л к д О в лЮ лббйл б кз влк и кл л б ?
4. К з злй й кл г в О в лм вбвивк йй кз влк и кл л б <

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

9.1.3 злО лЮ б лббйл б ивб б блО

$$x + x^4 + \dots + x^{n^2} + \dots \quad \text{Ю} \quad x + \frac{x^2}{\sqrt{2}} + \dots + \frac{x^n}{\sqrt{n}} + \dots \quad \text{Ю} \quad x \operatorname{tg} \frac{x}{2} + x^2 \operatorname{tg} \frac{x}{4} + \dots + x^n \operatorname{tg} \frac{x}{2^n} + \dots$$

6+К жбб в йй ивб б блО

$$\sum_{n=1}^{\infty} x^{2(n-1)} \quad \text{Ю} \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} 2^{n-1} x^{n-1};$$

$$\text{О} \quad \frac{3}{1+3x} + \frac{5}{(1+3x)(1+5x)} + \frac{7}{(1+3x)(1+5x)(1+7x)} + \dots, \quad x > 0.$$

Ш+Д Б КВБ БИБ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

6+3 зЛО лЮ б лбйл б ивб б блО7

$$\ln x + \ln^2 x + \dots + \ln^n x + \dots \quad \text{Ю} \quad \frac{x}{2} + \frac{x^2}{2+\sqrt{2}} + \dots + \frac{x^n}{n+\sqrt{n}} + \dots;$$

$$\text{О} \quad \sin \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{4} + \dots + \sin \frac{x}{2^n} + \dots \quad \text{Ю} \quad e^{-x} + e^{-4x} + \dots + e^{-n^2x} + \dots$$

6+К жбб в йй ивб б блО

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^{n-1}}{3^n} \quad \text{Ю} \quad \frac{2}{1+2x} + \frac{3}{(1+2x)(1+3x)} + \frac{4}{(1+2x)(1+3x)(1+4x)} + \dots, \quad x > 0.$$

### Практическое занятие 10. «Понятие о равномерной сходимости функциональных рядов. Теорема Вейерштрасса»

I. :

13 злж б к д О в Оклйв кл лб вй к йклг в Ов ?

2+3 л б б илОж б  $\sum_{n=1}^{\infty} n$  к д О в й г л к к й би кз влк и кл л б

$$\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x) \quad \text{к йклг в Ов ?}$$

3. L л й ив ж в м вдж з вжв л Оклйв клж лбйл б.

II+ ЕВЙ?ЕШВ Д Б ФВ БИБ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

. - + Блз г б в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} x^n (1-x)$  лбб к [0; 1] кв Оклйв кл+

10.2. Блз г б в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{1+(nx)^2}$  Оклйв кл лбб к  $\mathbf{R} = (-\infty, +\infty)$ .

10.3. лз г б в) л б  $\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \frac{1}{2\sqrt{1+2x}} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}\sqrt{1+nx}} + \dots$  Оклйв кл лбб

к  $\mathbf{R}_+ = (0, +\infty)$  + L зли злк г кл О д ивклО) лЮ м би Юй квл б ви клйх йлг кл Юило б ив йй б л кл бл-) - . <

10.4. Блз г б в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{x^2+n}$  лбб к  $\mathbf{R} = (-\infty, +\infty)$ . л вй з б кклй б

м вдж з вжв л Оклйв клж лбйл бквм вйвквй?

Ш+Д Б КВБ БИБ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

10.5+Блз г б в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} x^2 (1-x^2)^{n-1}$  лбб к  $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$  кв Оклйв кл+

10.6. Блз г в) л б  $1 + \frac{\sin x}{1!} + \dots + \frac{\sin nx}{n!} + \dots$  Ожйв кл лбв к  $\mathbf{R} = (-\infty, +\infty)$ .

10.6. Блз г в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^2}{(1+x^2)^n}$  лбв Ожйв клк  $\mathbf{R} = (-\infty, +\infty)$  б)

л Оивкк жвд Юли к Оив бкв л ивкж) лбв кв Ожйв кл в+м вдж з  
 вжв л Ожйв клж лбвйл вэ лй б квм вйвквй +

**Практическое занятие 11. «Почленное интегрирование функциональных рядов»**  
 I.

I. :

1. Б ж в л м в б в и в к в в О к л и в к л ж л б б и л в к з в л к и к л л б к й к л г в О в .  
/ + L л й и в ж в в л в и л м л и в к к л и б в в к в л о к б b k з в л к и к л л б +

II+ ЕВЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЪ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

12.1+К ж б в йй б 
$$x^2 - \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{n+1}}{n(n+1)} + \dots$$

12.2+М б в ) л б 
$$\frac{\sin 2\pi x}{2} + \frac{\sin 4\pi x}{4} + \dots + \frac{\sin 2^n \pi x}{2^n} + \dots$$
 О к л и в к л л б б к О в ж

б и л О ж л б + л з г б в ) л л б к в и д м л и в к к л б в в к в л о к в О з з л и  
б и л О и м л и в г з в +

./ + Б л з г б в м О в и в О л О в к О

$$x + \frac{x^5}{5} + \frac{x^9}{9} + \dots + \frac{x^{4n-3}}{4n-3} + \dots = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x + \frac{1}{4} \ln \frac{1+x}{1-x}.$$

./ + Б л з г б в ) л б 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{e^{(x-n)^2}}$$
 л б б О к л и в к л к [0; 1] в б л м з в к л и л в д в

б в в к в л о к в и Ю л м л б з +

III+ Д Б К В Ъ Б И Ъ L Й Л Л Л Ъ ? И К Л Е Л Ш

12.5+К ж б в йй б 
$$x + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{4n-3}}{4n-3} + \dots$$

12.6+Б л з г б в ) л б 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^3}$$
 й л г к л м л и в к к л б в в к в л о к и Ю и в и л О и

м л и в г з в +

./ + Б л з г б в м О в и в О л О в к О 
$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1)(n+2)(n+3)}{3!} x^n = \frac{1}{(1-x)^4}.$$

### Практическое занятие 13. «Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенных рядов»

I. :

1. Б ж в л м в б в и в к в в в м в к к л л б .
2. L л й и в ж в в л в и Ю и в и в б О в в д к в в +
3. Ф л к д О в б б л и л б б и л в в м в к к л л б <
4. З з л О з й к л г в О л б б и л в в м в к к л л б ?
5. Й л и в й к л г в О л б б и л в в к в О и л б б и л в в м в к к л л б л о м б <

II+ ЕВЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЪ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

13.1. К ж б в к в О и б й к л г в О л б б и л в б к к в м в к к б л о 7

$$10x + 100x^2 + \dots + 10^n x^n + \dots 8Ю x + \frac{x^2}{20} + \dots + \frac{x^n}{n \cdot 10^{n-1}} + \dots 8О 3x + \dots + (n-1)3^{n-1} x^{n-1} + \dots;$$

$$x + \frac{(2x)^2}{2!} + \dots + \frac{(nx)^n}{n!} + \dots$$

м б в и в б л о к б b л б б и л в к м О и з л к в в к в О и  
в ) л з л б и Ю и в в в и л Ю О г в к м б Ю в г в к л л и и л ж

L б и в к 
$$7n! \approx \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n};$$

$$\text{б } \frac{\ln 2}{2} x^2 + \frac{\ln 3}{3} x^3 + \dots + \frac{\ln(n+1)}{n+1} x^{n+1} + \dots \text{ в } \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{1+(-1)^n}{2+(-1)^{n+1}} \right)^n (x-2)^n = 1 + 4(x-2)^2 + \dots$$

III+Д Б КВЪ БИЪ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш  
 13#К ж в бк в Ои в йкЛГ в О лббйл в б кк вМВКК блО7

$$x - \frac{x^3}{3 \cdot 3!} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)(2n-1)!} + \dots \text{ в } \frac{x}{1 \cdot 2} + \frac{x^2}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{x^n}{n(n+1)} + \dots;$$

$$\text{О } x + 4x^2 + \dots + (nx)^n + \dots \text{ в } 2x + \left(\frac{9}{4}x\right)^2 + \dots + \left[\left(\frac{n+1}{n}\right)^n x\right]^n + \dots;$$

$$\text{б } \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{2+(-1)^n}{7+(-1)^{n+1}} \right)^n (x-1)^n = 1 + \frac{1}{8}(x-1) + \dots$$

### Практическое занятие 14. «Основные свойства степенных рядов»

I.

1. L л й ив ж в Ож Ол Оклйв клж лббйл в вМВКК блО+
2. ЙЛГ в ив йкЛГ в Ол лббйл в вМВККлл б лив л йкЛГ в Ол лббйл в б )млн вккл лм в мл ивкклй вк в в лО кбб?
3. в клив Ов г вкв в L вМВККлж б йЛГ кл мл ивккл б в вк в лО и Юв в ил дОвк в Оив в л лббйл в ?

III+ ЕВЙ?ЕШВ Д Б ФВ БИЪ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

.1 + +Блз г в ) л йй ) дкл б м л в О в вк в в бО вМВКК блО вк лй вк в Ои лббйл в О лбкж в лж г в лз в зг в Ои вМВКК й в б й в вк й в вк в ОилО лббйл в О лжг в лз в +

$$14.2. \text{К жб в в йй ивб в блО7 } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n} \text{ в } \text{Ю } \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n.$$

$$.1 \text{ в } +Блз г в ) л кз в f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} \text{ в } \text{Ю } \text{злкв кл бб в вк в вй к}$$

$(-\infty, +\infty)$ .

III+Д Б КВЪ БИЪ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

$$14.4. \text{Блз г в ) л кз в } f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \text{ в } \text{квм в Ок к } R = (-\infty, +\infty).$$

$$14.5. \text{К жб в в йй ивб в блО7 } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2} \text{ в } \text{Ю } \sum_{n=1}^{\infty} n(n-1)x^n.$$

$$.1 \text{ в } +Блз г в ) л кз в f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \text{ в } \text{Ю } \text{злкв кл бб в вк в вй к } (-\infty, +\infty).$$

### Практическое занятие 15. «Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора»

I.

1. Ф л к д О в дилг вкв вй кз в в f(x) О б вжил Олз в кл в лз в x<sub>0</sub>?
2. з злОи квЛЮлббйл в илО в дилг вйл в кз в в f(x) О б вжил Олз в кл в лз в x<sub>0</sub>?
3. з злОи квЛЮлббйл в в бл л клв илО в дилг вйл в кз в в f(x) О б вжил О вк в Оив  $(-R + x_0, R + x_0)$  ?

II+ ЕвЙ?ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

.2+Е дилг б в кз б  $y = \ln x$  О б вжил Олз в кл б л зб  $x_0 = 1$ .

.2#Е дилг б в кз б  $y = \frac{1}{x}$  О б вжил Олз в кл б л зб  $x_0 = 3$ ) д вй О  
лз в кл б л зб  $x_0 = -2$ .

.20+Е дилг б в кз б  $y = ch x$  О б Й зил вк +

.21+К жбб в мв О в м ивклО б вжил би кз бб  $y = \ln(1+e^x)$  Олз в кл б  
л зб  $x_0 = 0$ .

III+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

.22+Е дилг б в кз б  $y = \sin \frac{\pi x}{4}$  О б вжил Олз в кл б л зб  $x_0 = 2$ .

.23+Е дилг б в кз б  $y = x^2 e^x$  О б Й зил вк +

.24+К жбб в мв О в м ивклО б вжил би кз бб  $y = e^{\cos x}$  Олз в кл б л зб  
 $x_0 = 0$ .

### Практическое занятие 16. «Разложение основных элементарных функций в степенные ряды»

I.

1.3 збв кз ббк д О лклОк йб ивйвк к йб кз б йб <

2. Е дилг б в О б вжил Олз в кл б л зб  $x_0$ : - в+О б Й зил вк кз бб  
 $e^x, \cos x, \sin x, \ln(1+x), (1+x)^m$ , бвм и Ювбвж Сб ви клв б ил.

3. К з злй йклг в Ов йй ) дкл ) м лбдОвбкбв бО вmvkk блО  
лЮд ви кл Юбв Юли кл лб бй вmvkk й блй <

II+ ЕвЙ?ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

16+Е дилг б в з г б бд б кк кз бж О вmvkkлж б Олз в кл б л зб  $x = 0$

б мли д б Й зил вк би кз бж  $e^x, \cos x, \sin x, \ln(1+x), (1+x)^m$ ):

$$y = \cos^2 x; \quad \text{Ю } y = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0; \end{cases}$$

$$\text{О } y = \sqrt{1+x^2}; \quad y = \frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}}.$$

III+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

16#Е дилг б в з г б бд б кк кз бж О вmvkkлж б Олз в кл б л зб  $x = 0$

б мли д б Й зил вк би кз бж  $e^x, \cos x, \sin x, \ln(1+x), (1+x)^m$ ):

$$y = \begin{cases} \frac{e^x - 1}{x} & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0; \end{cases} \quad \text{Ю } y = \sin \frac{x}{2};$$

$$\text{О } y = (x - \operatorname{tg} x) \cos x; \quad y = \frac{1}{\sqrt[3]{1+x^3}}.$$

### Практическое занятие 17. «Некоторые применения степенных рядов»

I.

1.3 з м бйвк б вжил 7



м б О б ивкbb м бЮбг вкк дж вкбж кз бж8  
 Юм б О б ивкbb лм вбвивкк бк в илО8  
 О м б О б ивкbb зл квж<

2. 3 збв мливдж в з йлг кл клОб ) м бйвк вmvкк в б з з мл лЮ  
 д б кб кз бж<

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БиЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

17++ б иб в м бЮбг вкклв дж вкбв  $\sqrt[3]{e}$ ) О д О иб б ивк дилг вкб О б  
 Й зил вк кз bb  $f(x) = e^x$ ) б л вкб в лОв вй м б лй мл в кл +

17#+ ли д л й илж дилг вкб О б Й зил вк кз bb  $\sin x$ ) О б иб в  $\sin 1^\circ$   
 л кл -) - . . +

17-0+ б иб в м бЮбг вкклв дж вкбв лм вбвивккл л бк в и  $\int_0^{\frac{1}{4}} e^{-x^2} dx$ ) О д О лОкл б  
 ивк дилг вкб млб к в и клж кз bb О б) б л вкб в мл в кл )  
 лОв вй м б лй+

174+ б иб в л кл бл-) - . бк в и  $\int_{0,1}^{0,2} \frac{e^{-x}}{x^3} dx$ .

17-2+ ли д дилг вкбвй кз bb О б вжил ) О б иб в м вбви  
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \ln(\sqrt{1+x^2} - x)}{x^3}$ .

III+Д Б КВЬ БиЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

17-3+ б иб в м бЮбг вкклв дж вкбв  $\sqrt[3]{10} = 2\sqrt[3]{1,25}$ ) О д О в в ивк дилг вкб О б  
 Й зил вк кз bb  $f(x) = (1+x)^m$ ) б л вкб в мл в кл +

174+ ли д л й илж дилг вкб О б Й зил вк кз bb  $\cos x$ ) О б иб в  $\cos 1^\circ$   
 л кл -) - . . +

17-5+ дб в О л йв б квлм вбвивкк жбк в и  $\int \frac{\cos x}{x} dx$ ) б мли д дилг вкбв О  
 б млб к в и клж кз bb8 з г б влЮ лббйл б мли вккл л б +

17.9. б иб в м бЮбг вкклв дж вкбв лм вбвивккл л бк в и , О д О б О ивк  
 дилг вкб млб к в и клж кз bb О б) з г б в мл в кл +

17.10. ли д дилг вкбвй кз bb О б вжил ) О б иб в  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(\operatorname{tg} x - \sin x) - x^3}{x^5}$ .

**Практическое занятие 18. «Обзорное занятие по степенным рядам»**

I. :

1. Ф л к д О в бб лй лббйл б вmvккл л б <

2. ? ив R бб лббйл б вmvккл л б  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x-x_0)^n$ ) л з злО йлг в Ю

лЮ лббйл б л л б <

3. L л й иб ж в вл вй л мл ивкклй бк в б лОкbb б мл ивкклй  
 бб в вк б лОкbb вmvкк блО+

1+3 злО квлЮлббй в илОб дилг бйл б кз bb О вmvкклж б <

2+3 збв м бйвккб вmvкк блО дж в в?

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

18+ К ж б м лйвг лз лббйл б вmvккл л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{1+c^n}$ ,  $\geq -$ ) б б ивблО

млОвбвкбв б к злк м лйвг з +

18# + бйвк див к вйв лб )к ж б дилг вкбв О б мл вmvк й х кз бб

$$y = x \operatorname{arctg} x - \ln \sqrt{1+x^2}.$$

18+? ив б  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  бйвв бб лббйл б  $R_1$ ) б  $\sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$  бб лббйл б

$R_2 < R_1$ ) л з злОл лл кл вкбв йвг б  $R_1, R_2$  б бб лй лббйл б  $R$  б

$$\sum_{n=0}^{\infty} (a_n + b_n) x^n ?$$

18+ ли д дилг вкбвй кз бб О б мл вmvк й х, О б ив

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x+x^2) + \ln(1-x+x^2)}{x(e^x - 1)}.$$

III+ Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

18-2+ К ж б м лйвг лз лббйл б вmvккл л б  $\sum_{n=1}^{\infty} c^{\ln n} x^n$  ; -) б б ивблО

млОвбвкбв б к злк м лйвг з +

18-3+ бйвк див к вйв лб )к ж б дилг вкбв О б мл вmvк й х кз бб

$$y = \frac{1}{4} \ln \frac{1+x}{1-x} + \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x.$$

18-4+ лблОлб лл Ов О бвбвж Ов л вmvкк й б б й б)мл и б дилг вкбв О

б мл вmvк й х кз бб  $y = e^x \sin x$ .

18-5+? ив б  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  бйвв бб лббйл б  $R_1$ ) б  $\sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$  бб лббйл б

$R_2 < R_1$ ) л з злОл лл кл вкбв йвг б  $R_1, R_2$  б бб лй лббйл б  $R$  б

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n b_n x^n ?$$

**Практическое занятие 19. «Тригонометрический ряд Фурье. Ортогональные системы функций»**

I.

1.3 злж б к д О в б лклйв б в збй <

2.3 злОл л клОкль Ож Ол йй  $S(x)$  б лклйв б в зл л б <

3.3 з б вй кз вжк д О в л ллк и клж л лкл й б лОкклж к л вДзв  $X; b$ ] ?

4.3 злж б к д О в б лклйв б в збй блй в кз бб  $f(x)$  к л вДзв  $X, \pi$ ] ?

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

19+ Н млйл л й и жив  $\cos x = \frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2}$  б  $\sin x = \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i}$  блз г в Овк Ои

$$\cos \varphi + \cos 2\varphi + \dots + \cos n\varphi = \frac{\sin \frac{n\varphi}{2} \cos \frac{(n+1)\varphi}{2}}{\sin \frac{\varphi}{2}}, \quad \varphi \neq 2\pi k, n \in \mathbb{N}, k \in \mathbb{Z}.$$

19# +Е дилг б кз б  $y = x^2$  О б в7. Овк в Оив  $X, \pi/8$  Овк в Оив  $-8/\pi$ ).

б мйл б мли вкк дилг вкбжО б иб йй б илО блО7

$$s_1 = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots; \quad s_2 = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n^2} + \dots;$$

$$s_3 = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{(2n-1)^2} + \dots$$

19.0+E дилг б в О б в кз б

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \in (-\pi, 0), \\ 3 & x \in (0, \pi). \end{cases}$$

Ш+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

19.4+Блз г б в лл кл вкб 7

1)  $\cos \varphi + \cos 3\varphi + \dots + \cos(2n-1)\varphi = \frac{\sin 2n\varphi}{2 \sin \varphi}, \quad \varphi \neq \pi k, n \in \mathbb{N}, k \in \mathbb{Z};$

2)  $\sin \varphi + \sin 2\varphi + \dots + \sin n\varphi = \frac{\sin \frac{n\varphi}{2} \sin \frac{(n+1)\varphi}{2}}{\sin \frac{\varphi}{2}}, \quad \varphi \neq 2\pi k, n \in \mathbb{N}, k \in \mathbb{Z}.$

19.5. Е дилг б в О б в кз б  $y = x^3$  Обк в О ив  $-\pi; \pi$ ).

### Практическое занятие 20. «Некоторые достаточные условия разложимости функции в тригонометрический ряд Фурье»

I. :

1. З з кз б к д О в з л кл-квм в Оклж з л кл-и бзлж к л вДзв  $[a, b]$ ?

2. L л й иб ж в бл л к в илОб мл л в клж лббйл б Оклий в клж лббйл б б клй в б в зл л б в кз бб  $f(x)$  к л вДзв  $[-\pi, \pi]$ .

3. L л й иб ж в бл л к в илОб  $m$  д мл ивккл л бб в вк б лОкб б клй в б в зл л б в кз бб  $f(x)$  к л вДзв  $[-\pi, \pi]$ .

II+ ЕВЙ?ЕШВ Д Б ФВ БИЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

/- ++ л лж в бз мв блбб в зл л м лблиг вкб кз бб  $f(x) = x^2$  д б кклжк  $[-\pi, \pi]$ .

/- +E дилг б в О б в кз б

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \in (-\pi, 0), \\ 0 & = 0, \\ 1 & \in (0, \pi). \end{cases}$$

20.3. Е дилг б в О б в кз б  $f(x) = x^4$  Ом лйвг зв  $[-\pi, \pi]$  б блз г б в) л мли вкк ж б лбб Оклий в клз б кклж кз бб к лй м лйвг зв.

III+Д Б КВЬ БИЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

/- ++ л лж в бз мв блбб в зл л м лблиг вкб кз бб  $f(x) = |x|$  д б кклжк  $[-\pi, \pi]$ .

/- 2+E дилг б в О б в кз б  $f(x) = e^x$  Обк в О ив  $-\pi; \pi$ /

/- 2+E дилг б в О б в кз б  $f(x) = |x|$  Ом лйвг зв  $[-\pi, \pi]$  б блз г б в) л мли вкк ж б лбб Оклий в клз б кклж кз бб к лй м лйвг зв.

### Практическое занятие 21. «Тригонометрические ряды Фурье для четных и нечетных функций»

I. :

1. З зЛО л лЮжкл б лклйв б в злл б в в клж кв в клж кз bb)  
д б кклжк  $-\pi; \pi$  ?

2. З з йлг кл дилг б кз б  $f(x)$  д б кк к  $-\pi$  )О б мл бк й зл бк й <

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БиЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

21+ +Е дилг б в кз б  $y = x^2$  Обк в Оив  $-\pi$  О б бк лО+

21# +Е дилг б в кз б  $y = \cos ax$  (а вилв б ил Обк в Оив  $-\pi$  О б бк лО+

21@ +Е дилг б в кз б  $y = x(\pi - x)$  О б бк лО О бк в Оив  $-\pi + \pi$  в мли длО  
мли вкк ж вди би к лг бквб йй б илОл л б

$$1 - \frac{1}{3^3} + \frac{1}{5^3} - \frac{1}{7^3} + \dots + \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^3} + \dots$$

III+ Д Б КВЬ БиЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

21+ +Е дилг б в О б мл бк й кз б  $y = \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}$  Обк в Оив  $-\pi$ ).

21@ +Е дилг б в О б мл зл бк й кз б  $y = \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}$  Обк в Оив  $-\pi$ ).

21.6. Е дилг б в кз б  $y = \sin x$  Обк в Оив  $-\pi$  О б зл бк лО в О б бк лО+

### Практическое занятие 22. «Ряд Фурье по произвольной ортогональной системе функций»

I. :

1. Б ж в лм вбвивквб б в млм лбдОи клжл л лк и клжк  $[a, b]$  б вйв кз бж+

2. З злж бк д О в б лклйв б в збй блй в лЮ в л Обб <

3. Л л й ив ж в бл л к в илОб лббйл б Оклийв клж лббйл б  
б лклйв б в злл б лЮ в л Обб +

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БиЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

22+ +Е дилг б в О б лклйв б в збж б в кз б  $f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [-1, 0), \\ x, & x \in (0, 1]. \end{cases}$

22# +Е дилг б в О б лклйв б в збж б в кз б  $g(x) = \frac{x}{2}, \quad x \in [0, 2\pi].$

22@ +Е дилг б в О б в мл зл бк й кз б  $f(x) = \begin{cases} \frac{l}{2} - x, & x \in (0, \frac{l}{2}], \\ 0, & x \in (\frac{l}{2}, l), \quad l > 0. \end{cases}$

III+ Д Б КВЬ БиЬ L ЙЛЛ ЛЬ ?И КЛ Е Л Ш

22+ +Е дилг б в О б лклйв б в збж б в кз б  $f(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-2, 0), \\ 2, & x \in (0, 2). \end{cases}$

22@ +Е дилг б в О б в мл зл бк й кз б  $q(x) = \begin{cases} 0, & x \in (0, \frac{l}{2}), \\ x - \frac{l}{2}, & x \in [\frac{l}{2}, l), \quad l > 0. \end{cases}$

22.3+E дилг б в О б в мл вк й кз б  $f(x) = \begin{cases} x, & x \in [0, \frac{l}{2}), \\ l-x, & x \in [\frac{l}{2}, l], \quad l > 0. \end{cases}$

**Практическое занятие 23. «Обзорное занятие по тригонометрическим рядам Фурье»**

I.

1. б в д вкбб з з в зи лО кз вж Оджвз в квлЮлббйл О в мли дтОкбб в лклий в в з в блО в ?

2. З злО бл л к в илОб л л) л в лклий в в з вж б в кз бб  $f(x)$  лбб О л з в  $x_0 \in [-\pi, \pi]$  м в вй з) л йй л л б  $S(x_0)$  Ок в дж вкб б кклж кз бб О л з в  $x_0$  ?

3. Л л й и в ж в бл л к в илОб Оклий в клж лббйл в лЮ в л в лклий в в з л л б в кз бб  $f(x)$  к л в дз в  $[-l, l]$ .

II+ ЕвЙ? ЕШВ Д Б ФВ БиЬ МБВ ЛЕКЛ Е Л Ш

23.1.Е дилг б в кз б  $y = |\cos x|$  О б вО м лйвг з в  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ . В мли дтО

мли вкк ж в д и би к лг бвкб йй в илО л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n^2 - 1}$ .

23.2+E дилг б кз б  $y = ax + b$ , б в а б б-мл л кк в) О м лйвг з в  $[\pi; l]$  О б вк лО+

23.3. Е дилг б в кз б  $y = \sin x$  О м лйвг з в  $[-\pi, \pi]$ .

III+Д Б КВЬ БиЬ L ЙЛЛ ЛЬ ? И КЛ Е Л Ш

23.4. Е дилг б в кз б  $y = |\sin x|$  О б вО м лйвг з в  $[-\pi, \pi]$ .

23.5. Е дилг б в О б в кз б  $f(x) = \begin{cases} -x-1 & \in [-1, 0), \\ 0 & = 0, \\ -x+1 & \in (0, 1]. \end{cases}$

23.6. Е дилг б в О б мл з л вк й кз б  $y = \frac{x}{2}$  О м лйвг з в  $[0, 2]$ .

**Практическое занятие 24. «Контрольная работа»**

**Образец варианта письменного задания**

24.1+Б лз г в в) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$  лбб ) в к ж б в в л йй +

24.2+В мли д Ож О в й в в з в л м в вжк б лб вй в б й в) клОб в лббйл б  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n}} + \frac{1}{n^2} \right)$ .

24.3+E дилг б в кз б  $y = (x - tg x) \cos x$  О лз в кл б л з в x: -) мли д л й и й в дилг вкб О б Й зил вк кз вж  $e^x, \cos x, \sin x, \ln(1+x), (1+x)^m$  ) б в m и Ю в б в ж Об ви кл в б ил+

24.4.  $\int_0^{0.5} \frac{\arctg x}{x} dx.$

24.5.  $f(x) = \begin{cases} -x & \text{м б } -\pi \leq x \leq 0, \\ x^2 & \text{м б } 0 < x \leq \pi \end{cases}$

в к л в д з в X , ] .

1 вйв

**Лекции 1-4 «Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность»** 7млк бв п-йв кл л в Ои в бл О м л к О + Л з бв б дйзк в йклг в О + лк бв лЮ б+ кз бб кв зли зб мв вйвкк + > бз б ивкбб лОк кз бб бО мв вйвкк + вбви б квм в Окл кз бжкв зли зб мв вйвкк +

**Лекции 5-9 «Частные производные и дифференцируемость функций нескольких переменных»** 7млк бв к м лбдОлбк ) бб в вк б вйл кз бжкв зли зб мв вйвкк ) бб в вк б лОкбв илгклж кз бб) к в м лбдОлбк в б бб в вк б и О б мл бзлО) лй и вжил ) кв Ок в кз бб) з вйй кз бжбО мв вйвкк +

**Лекции 10-12 «Двойные и тройные интегралы»:** млк бв бОжжл л бк в и б в л л клОк в Ож О+ б ивкбв бОжж бк в илО б лй и дйвк мв вйвкк О бОжжлй бк в ив) млк бв лжж бк в илО) м билг вкб бОжж б лжж бк в илО+

**Лекции 13-16 «Криволинейные интегралы и их приложения»** 7млк бв з бОи вквжжл л бк в и О л л л лб б мл лЮ в л О б ивкб + з бОи вквжж ж бк в и О л л л лб мл дйзк лй злк б лй и > бк ) илОб квд Об вйл б з бОи вквжжл л бк в и О л л л лб л м бк в б лОкб + лк бв з бОи вквжжл л бк в и мв О л л лб б в л О д з бОи вквжж й бк в или О л л л лб + билг вкб з бОи вквжж бк в илО

Планы и содержание практических занятий в 4 семестре изложено учебном пособии [6].

**Самостоятельная работа**

Дб кв би йл л ви клж Ю м бОлб Омик м з б в зб дк бж+

**6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

**6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

вз в б л в Ои в к з г блй м з б в злй дк бб Ом л в в лк и кл л л м л ) О мликвкб дб квж би бб л клж Ю ) Ом л в в м лОв зб блй квж йл л ви клж Ю +

Л ви бб в вк б бб лОк млб л лОвб Юз и О лО б би ивзОбб бб вйв б м б бд вкбб бб вми вк дблиг вккл вж бвк й м вби вкббОбб и к в ббб з б в збв дб кв б блй квв Ю ) зл л в О млик О м л в в Окв бб л клж Ю б б к м лОв з м вмлб О ви +

лОвбкбв вз в л злк ли л в Ои в зг в мл вб Оий м лОвбкб бб л к злк ли к Ю б джл лОкво йл л ви к Ю +

**Оценочные средства**

**I. Контрольные вопросы для проверки теоретической подготовки к практическому занятию.**

в в вк Ом л лОм бОлбб Оми к м з б в зб дк бж

**II. Задания для самостоятельной работы.**

в в вк м з б в зб д б кбж би йл л ви клж Ю м бОлбб Оми к м з б в зб дк бж

**III. Контрольные работы по дисциплине.**

лОвбкбв в з в л злк ли л в Ои в згв мл вб Оий м лОвбкб бб л к мб йвкк злк ли к Ю бО д О в вкбв вйв к . з в б лбкк дО вйв к / з в .

. вйв

ЛЮ дв злк ли клж Ю .

1. Блз г б в) л б ил  $\sqrt{5} b$  блк и клв+

2. К жб в м вбви мл ивблО ви кл б

Ю б иб в м вбви  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 4x + 3}$ .

3. В ивб жв кз б к квм в Окл  $f(x) = \begin{cases} 2^x, & x < 0, \\ x + 1, & x \geq 0. \end{cases}$

з б в бб л вкбОкб злк ли клж Ю

1. Кл й л вкбОкб Ю

м,м	Л з к злк ли клж Ю	З либ в Ои Юиило *)
1	Оби кл в ивдлОк з г б ж йв лб в вкб	. Юии

(\*) лдй лг к б б О- ) 2 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З либ в Ои Юиило
1	Л иб кл	3,75-4
2	Ол л л	2,75-3,5
3	МблОив Ои б ви кл	2-2,5
4	Кв блОив Ои б ви кл	йвкбв 2

ЛЮ дв злк ли клж Ю /

1. К жб в м лвдОлбк в в лмл бз би кз бб  $y = \ln(x + 1)$ .

2. б иб в м вбви  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x - 1)}{\text{ctg } \pi x}$ .

3. Вд Ов м йл ли кбзлО мв вйв р к жб в л ) зл л ж вйвв к бЮи мил б +

4. В ивб жв кз б  $y = x + \frac{1}{x}$  б мл лж в вв бз+

з б в бб л вкбОкб злк ли клж Ю

1. Кл й л вкбОкб Ю

м,м	Л з к злк ли клж Ю	З либ в Ои Юиило *)
1	Оби кл в ивдлОк з г б ж йв лб в вкб мл ивбк д б / Юии	. Юии

(\*) лдй лг к б б О- ) 2 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З либ в Ои Юиило

1	Л иб кл	4,75-5
2	Qл л л	3,75-4,5
3	МБлОив Ол б ви кл	3-3,5
4	Кв блОив Ол б ви кл	йвквв 0

/ вйв  
ЛЮ дв злк ли клж Ю 1

1. К жбб в мв ОлЮ Дж кз бб  $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$  в иб вв бз м л лбб в в д л з  
 $A(1, 2\pi)$ .

2. б иб в квлм вбви кк в бк в и :

$$\int \frac{dx}{(5-3x)^3} \text{Ю} \int \frac{dx}{\sqrt{5-4x-x^2}} \text{Ю} \int \frac{dx}{3+5\cos x} \text{Ю} \int \frac{xdx}{(x+1)(2x-1)(x^2-1)}$$

3 б в ббл вкбОкб злк ли клж Ю

1. Кл й л вкбОкб Ю

м,м	Л з к злк ли клж Ю	З либ в Ол ЮиилО *)
1	Оби кл в ибдОк з г б ж йв лб в вкб	. Юии

(\*) лдй лг к б б О- ) 2; 0,5; 0,75 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З либ в Ол ЮиилО
1	Л иб кл	4,75-5
2	Qл л л	3,75-4,5
3	МБлОив Ол б ви кл	3-3,5
4	Кв блОив Ол б ви кл	йвквв 3

ЛЮ дв злк ли клж Ю 2

1. б иб в лЮ й ви , мли вйл л м б О вкбб Олз л б Л б ) л кб вкклж  
 бз йб кз бж  $y = x^2$  б  $y = \sqrt{x}$ .

2. б иб мил б б ) л кб вкклж ивкбвж  $\rho = \sin 2\varphi$ ;

3. б иб Ю ) зл л к блд б ) лЮ к м г бк к 3 й) в иб ви  
 . К бО в в к . й+

3 б в ббл вкбОкб злк ли клж Ю

1. Кл й л вкбОкб Ю

м,м	Л з к злк ли клж Ю	З либ в Ол ЮиилО *)
1	Ев вк лбк д б	0-3
2	Ев вк бОв д б б	0-4
3	Ев вк б д б б	0-5

(\*) лдй лг к б б О- ) 2; 0,5; 0,75 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З либ в Ол ЮиилО
1	Л иб кл	4,5-5
2	Qл л л	3,5-4
3	МБлОив Ол б ви кл	2,5-3
4	Кв блОив Ол б ви кл	йвквв 2,5

0 вйв

ЛЮ дв злк ли клж Ю



. +Блз д ) л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$  лбб ) вк ж в л йй +

/ +В ивблО к лббйл б  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2^n + n^2}{3^n + n}$ .

0+В мли д Ож О в йв в в зб лмв вж к б лб вйв б йв) клОб в  
 лббйл б  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n}} + \frac{1}{n^2} \right)$ .

1+ ли д дилг вкбвй кз бб О б вжил )О в ив  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2 + \cos x}{x^3 \sin x} - \frac{3}{x^4} \right)$ .

2+Е дилг в кз б  $f(x) = \begin{cases} -x & \text{м б } -\pi \leq x \leq 0, \\ x^2 & \text{м б } 0 < x \leq \pi \end{cases}$  О в лкли в в в збж б в к

л вДЗВ X, ].

3 в в ббл вкбОкб злк ли клж Ю

1. Кл й л вкбОкб Ю

м,м	Л з к злк ли клж Ю	З ли в Ол ЮиилО *)
1	Оби кл в ивдлО к з г б ж йв лб в вкб	. Юии

(\*) лдй лг к б б О- ) 2 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З ли в Ол ЮиилО
1	Л ив кл	4,75-5
2	Ол л л	3,75-4,5
3	МблОив Ол в ви кл	3-3,5
4	Кв блОив Ол в ви кл	й вквв 3

1 вйв

ЛЮ дв злк ли клж Ю

. Ж ж в в в длЮ дб лЮ лм вбвивкб кз бб  $f(x, y) = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{y^2-1}$ .

/ +Ж ж в  $\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} ((x^2 + y^2)e^{-(x+y)})$ .

0+ ЬОи в ив кз б  $f(x, y) = \sqrt{x^5 + y^5}$  бб в вк в вйлж О л зв Л - 8 < Л Ов  
 лЮ кло +

1+В ивблО к з вй й кз б  $U = x^2 - 2xy + 4y^3$ .

2+ в ив бОжжлжвк в и

$$\iint_D (x+y^2) dx dy \text{ мл лЮ б D) л кб вкклжз бО йв } y = x \text{ б } y = x^2.$$

3+ в ив з бОивквжж жк в и  $\oint_L (x+y) dx - (x-y) dy$ ,

бв L иивм  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , м вйвкбО л й и > вк +

3 в в ббл вкбОкб злк ли клж Ю

1. К л й л вкбОкб Ю

м,м	Л з к злк ли клж Ю	З либ в Ол Юиило *)
1	Оби кл в ивдлОк з г б ж йв лб в вкб	. Юии

(\*) лдй лг к б б О-) 2 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З либ в Ол Юиило
1	Л ив кл	5,75-6
2	Ол л л	4,75-5,5
3	МблОив Ол б ви кл	3-4,5
4	Кв блОив Ол б ви кл	йвквв 3

**6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

лйвг л к в б л в Ол в мл вб Олй м лОвбкб зд йвк О.) 2, 3  
б1 вйв +

**Вопросы для подготовки к экзамену и образцы экзаменационных заданий.**

. вйв

лм л з зд йвк

1. Й клг в Ол блк и к б ви б б л клОк в Олж О +
2. Бвж Об ви к в б и б б л клОк в Олж О +
3. Л кб вкк в бквл кб вкк вй клг в О +> кб б л к в кб й клг в О +
4. Й лб и бвж Об ви кл л б и б в л Олж О +
5. лк бв б илОлж мл ивблО ви кл б+ Л кб вкк в б квл кб вкк в б илО в мл ивблО ви кл б+Й лкл лкк в мл ивблО ви кл б+ бйв +
6. в злкв клй и в мл ивблО ви кл б б б Олж О +
7. в злкв кл Юи бв мл ивблО ви кл б+ЛО д йвг б Ю злкв клй и й б б Ю злкв кл Юи бйб мл ивблО ви кл йб+
8. лк бвм вбви мл ивблО ви кл б+ бдж з м вбви мл ивблО ви кл б+
9. ЛОлж О лб б мл ивблО ви кл вж+
10. вбви к жмв в лб Окв Овк О +
11. Л лббйл й клл лкк мл ивблО ви кл вж+Фб ил е.
12. вл вй лОилг вкк бО б л вдз +
13. лк бв млбмл ивблО ви кл б+ вбви мл ивблО ви кл б б млбмл ивблО ви кл б+
14. вл вй ли кл- вжв +
15. лк бв кб йвк и клжмл ивблО ви кл б+з б в бжЗл б+
16. лк бв кз bb лбклж мв вйвкклж+ Лмл лЮ д б кб кз bb+ Л кб вкк в б квл кб вкк в кз bb+Й лкл лкк в кз bb+
17. вбви кз bb О л зв+ зОбО ивк кл лм вбвивкбжм вбви кз bb мл Зл б б мл >вжкв+
18. ЛОлж О м вбви кз bb О л зв+
19. вбви кз bb к Ю злкв кл б+
20. в О жд йв ви к жм вбви+
21. в злкв клй и в кз bb+ бдж з м вбви кз bb+Л Оквкбв Ю злкв клй и +
22. л лжд йв ви к жм вбви+
23. Квм в Окл кз bb О л зв+
24. ЛОлж О кз бж)квм в Ок О л зв+
25. Лбкл л лккбвм вбви кз bb О л зв+ бйв +
26. л зб д О кз bb б б зи б бз б +
27. лк бвлЮ клж кз bb+Л в ОлОкбв бквм в Окл лЮ клж кз bb+
28. в О бОл вл вй ли кл-Зл б+
29. в О вл вй вжв +

30. л вл вй вжв +  
 31. лк бв м лбдОлбкж кз bb+ LO д йвб в ОЮкбвй м лбдОлбкж б  
 квм в Окл +  
 32. Ови О в ивкб м лбдОлбк +  
 33. лбдОлбк илгкж кз bb+ бйв +Ил б йб в з м лбдОлбк +  
 34. лбдОлбк лЮ клж кз bb+ бйв +  
 35. лк бвбб в вк б вйл б кз bb+  
 36. лк бв бб в вк б и б вл м бйвккбв О м бЮбг вкк О в ивкб +  
 ВКО б к кл л й мв Ол лбб в вк б и +  
 37. лбдОлбк в ббб в вк б и О б мл бзЛО+ л й и ИвжЮб +  
 38. вл вй в й + вл вй Елии +  
 39. вл вй И кг + вл вй Зл б+  
 40. Ови Илмб и + бйв +  
 41. л й и вжил би кз bb лбкжмв вйвккж+  
 42. бдж з мл л к О кз bb+  
 43. В ивбЛОкбв кз bb к йлкл лккл +  
 44. В ивбЛОкбв кз bb к з вй й+  
 45. и л б й л з кб к бЮи вл бк бйвк влдж вкбж кз bb к л вdzв+ бйв +  
 46. К м Оивкбв О м зил б бз кз bb+Бл л клв илОбв О м зил б бз  
 кз bb+  
 47. л збмв в бЮ бз кз bb+Бл л к в илОб л в з мв в бЮ+  
 48. бйм л бз кз bb+

ЛЮ дв зд йвк блккл лд б кб

. + лбдОлбк вл клОк ивйвк к б бмв Юиб в зб кз бж+  
 /+ вбви б илОж мл ивбЛО ви кл б лм вбвивкбв + LOж О м вбви б илОж  
 мл ивбЛО ви кл б блз д ви Ой квлЮлббйл л илОб лббйл б +  
 0+К ж б лЮ б лм вбвивкб кз бж7

$$f(x) = \frac{3x-1}{2x^2-3x-1} \text{ Ю } f(x) = \frac{x+9}{\sqrt{8-x^3}};$$

$$\text{О } f(x) = \lg(2x^2 - 6x) \text{ Ю } f(x) = \arcsin \frac{2-x}{7}.$$

1+ б иб м вбви 7

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (-\sqrt{n^2 + 2}) \text{ Ю } \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{4n-1}{4n+5} \right)^{n+8} \text{ О } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{2x^2 - x - 28};$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \cos 4x}{\arctg^2(\sin x)}.$$

2+В ивбЛО кз б к квм в Окл 7  $f(x) = \begin{cases} e^{1/x}, & x < 0, \\ 1-x, & 0 \leq x \leq 1, \\ \frac{1}{1-x}, & x > 1. \end{cases}$

З б в ббл вкбОкб л Ов к зд йвкв

1. Кл й л вкбОкб л Ов

м,м	Л з к Юив	З либ в Ол ЮииЛО
1	Ови к жл Ов к Оим л	. Юии

лй лг к б б О- ) 2) - ) 2 б - ) 42 Юии +  
 2. з и л вкб О кб Ю 7

М,м	Л вкз	З либ в Оі ЮииЛО
1	Л иб кл	4,75-5
2	Ол л л	3,75-4,5
3	МбЛОив Оі б ви кл	3-3,5
4	Кв блОив Оі б ви кл	йвквв 0

/ вйв

лім л з зд йвк

1. лк бв мв ОліЮ джлж кз бб лбклж мв вйвкклж лім вбвивкбв) м бйв )  
 блз д ви Оі вл вй л з вйкклг в О мв ОліЮ дж +
2. лк бв квлім вбви ккл л бк в и + ЛОж О квлім вбви ккл л бк в и  
 блз д ви Оі вл вй ліОк в б лОкбб и вЮ б в злж йй кз бж +
3. Юб квлім вбви кк бк в иЛО+ бйв м бйвккб +
4. Квмі вб Овкклв бк в б лОкбв мкк бв)м бй )м бйв +
5. Йв лб д йвк мв вйвкклж О квлім вбви кклй бк в ив мкк бв) блз-Оі вл вй )  
 м бйв +
6. Йв лб бк в б лОкб млі й О квлім вбви кклй бк в ив блз-Оі вл вй )  
 кб к в б бб)м бйв +
7. лк бв блк и клж кз бб+Вк в б лОкбв м л вж б блк и к б ліОж  
 лім вбвивкб )О Оіб лй и)м бйв +
8. Вк в б лОкбв блк и к б ліОжліО вл Оіб ил бй )м бйв +
9. Вк в б лОкбв блк лйв б в зб кз бж+МкбОв ик блк лйв б в з  
 млб клОв О Оіб лй и)м бйв +
10. бй бк в б лОкб блк лйв б в зб кз бж к в и б)м бйв +
11. Вк в б лОкбвб ліОл-ивквжк б блк и кл вж Оіб млб клОіз)м бйв +
12. Вк в б лОкбв Юк лйв ик бб в вк б иЛО лім вбвивкбв) и б  
 бк в б лОкб Озлкв клі Оібв)м бйв +
13. Вк в б лОкбвзОб бк в блк и кл вж+ лб клОв жив +
14. бй бк в б лОкб зОб бк в блк и кл вж мкк бв) к в и б)  
 м бйв +
15. лк бв лім вбви ккл л бк в и ) вл влів б в збж б йв кб в збж й и+  
 бйв О б ивкб лім вбви ккл л бк в и млім вбвивкб +
16. КвлЮлббйлів илОівк в б вй л б кз бб лбклжмв вйвкклж блз-Оій +
17. З б в бжбк в б вй л б кз бб лбклжмв вйвкклж блз-Оій +
18. Зи бк в б вй кз бж+
19. ЛОж О лім вбви ккл л бк в и блз-Оій бк в б вй л б йй б джл б +
20. ЛОж О лім вбви ккл л бк в и блз-Оій ббб бОкл б) влів б в збж й и  
 Оіж О +
21. ЛОж О лім вбви ккл л бк в и блз-Оій вл вй ліОі вкз вліб и бк в и +
22. ЛОж О лім вбви ккл л бк в и блз-Оій вл вй ліО л вкз в бк в и )  
 влів б в збж й и Оіж О +
23. ЛОж О лім вбви ккл л бк в и блз-Оій вл вй л вбкві дж вкбб)  
 влів б в з бк в м в б +
24. Вк в и мв вйвкк й Ов кбі м вбвилй+ лй и К лк -ИвжЮб блз-Оі)  
 м бйв м бйвккб +
25. Дйвк мв вйвкклжОлім вбви кклй бк в ив блз-Оі вл вй )м бйв +
26. Вк в б лОкбв млі й Олім вбви кклй бк в ив блз-Оі вл вй )м бйв +
27. лк бвзОб б вй л б мліл злж б + ил б зОб б вй лж б +
28. ил б з бОіивквжлж мв бб мкк бв з бОіивквжлж мв бб) блз-Оі  
 вл вй )м бйв +

29. ил б м л в д О и к л ж м и л з л ж в л и и ) м в й в +
30. л к в в м л и к з л л б в к ) з в О и в к в ж ж в з л в в л м и л б л и и ) м в й в +
31. в и в к в в б и в к б в м и л з л ж з в О и ж м л к в в м и и в и л в ) л и и ) м в й в +
32. л к в в з Ю в и л в в л Ю й + Л Ю й в и д б к к й м л м в в к й в в к в в и м л к л О в д б в ) л и и ) м в й в +
33. Л Ю й в и О в к в л и и ) м в й в +
34. в и в к в в м и л б в м л О в к л в О в к в л м в в и в к в в м и л б в м л О в к л в ) л и и ) м в й в +
35. в и в к в в м в м в м и л и в к в ж л и к в О к л и в к л и б О в г в к в в в и м л к л О в д б в ) л и и ) м в й в +
36. в и в к в в Ю м в в и в к к л ж в и м л к л О в д б в ) л и и ) м в й в +
37. К л г б в к в в в к г в в м и л з л ж з в О и ж в м и л з л ж в 8 в л в и м м - > и б в к л и и 8 м в й в +
38. К л г б в к в в в к й л и и ) м в й в +
39. К в л Ю О в к в в к в и I л б в л в ) м в й в +
40. К в л Ю О в к в в к в и II л б в л в ) м в й в +

Л Ю д в з д й в к в л к к л л д б к в

1. К в м л в б О в к к л в в к в в л о к в в + Ю в к в л м в б в и к к в к в и л о +
2. л и и К л к - И в ж Ю в б л з д в и О и .

3. в и в  $7 \int_0^{\pi} e^x \cos x dx$ .

4. в и в м и л б в ) л к в в к к л ж и в к в й в  $y = e^{-|x|}$ ,  $2y - 1 = 0$ .

5. В и в б л О к в л Ю О в к к ж в к в и к л б в и л  $7 \int_0^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 2x + 3}}$ .

З в в в б л в к в О к в л О в к з д й в к в

1. К л и л в к в О к в л О в

м, м	Л з к Ю и в	З л и в в О и Ю и и л О
1	О и к ж л О в к О л м л	. Ю и и

л д и л г к б в О - ) 2) - ) 2 в - ) 4 2 Ю и и +

2. з и л в к в О к в Ю 7

м, м	Л в к з	З л и в в О и Ю и и л О
1	Л и в к л	4,75-5
2	О л л л	3,75-4,5
3	М б л О и в О и в и к л	3-3,5
4	К в б л О и в О и в и к л	й в к в в 0

0 в и в

л м л з з д й в к

1. л к в в в и л О и л б + Л л б в в л б в в б + > в и в в в з в ж б +
2. Л к л О к в О и ж О л б в в и л О б л О +
3. К в л Ю л б в и ж м в д ж з л б в и л в в и л О и л б + > й л к в в з в ж б +
4. З в в в ж л б в и л в 3 л в в и л О и л б +
5. К в л Ю л б в и ж б б л л к ж м в д ж з л б в и л в м л и л г в в и к б л О +
6. в д ж з в О к в к в м л и л г в в и к б л О +
7. в д ж з Б и й Ю +
8. в д ж з 3 л в л б в и л в м л и л г в в и к б л О +
9. В к в и к ж м в д ж з л б в и л в м л и л г в в и к б л О +
10. Л Ю Ю в к к ж й л к в в з в ж б в в л л б в и л +

11. Дк зл в вб бв б + бдж з ИвжЮв +
12. вл вй лЮи з в б ИвжЮв +
13. Юли к в илОк лббйл блО м лвдОи к йв ивк йв+
14. в в клОв ивклО Юли кл лб в л б +
15. вл вй Ебй к лЮ илОкл лб в б + бйв +
16. лк бвл кз блк и клий бв+ЛЮ лббйл в кз блк и кл л б + лк бвл  
Оклийв клж лббйл в кз блк и кл л б + бйв +
17. вл вй вжв +
18. Квм в Окл йй кз блк и кл л б +
19. л ивкклв бк в б лОкбв кз блк и кл л б +
20. л ивкклв бб в вк б лОкбв кз блк и кл л б +
21. L вmvкк в б + вл вй Юи +
22. Е бб в бк в Ои лббйл в вmvккл л б + L з лЮ б лббйл в  
вmvкк блО+
23. Л клОк в Ож О вmvкк блО+
24. Е дилг вкбв кз бб О вmvкклж б+Е б вжил +
25. МилОб лббйл в блО вжил +
26. Е дилг вкбв О вmvкклж б миз д ви клж кз бб+
27. Е дилг вкбв О вmvкклж б б лклий в в зб кз бж+
28. Е дилг вкбв О вmvкклж бил б йв в злж кз бб+
29. Е дилг вкбв О б вжил вmvкклж кз бб+
30. бйвккбв вmvкк блОз О в ивкб бк в илО+
31. L вmvкк в б з з мл лЮи м вбвивкб кз бж+ л й и жив +
32. бйвккбв вmvкк блОз О в ивкб бк в илО+
33. бйвккбв вmvкк блОз О в ивкб зл квж+
34. лк бв б лклий в в зл л б + Л клОклв Ож Ои йй б лклий в в зл л  
б +
35. Л ллк и к в б вй кз бжбб л клОк в Ож О +
36. Л клОк б лклий в в з б вй кз бжбвл ллк и кл +
37. б лклий в в збж б в+?ббк Овккл дилг вкб +
38. МилОб лббйл в б лклий в в зб блО в+
39. Е б вби вк бкв вк кз бж+
40. Е б вмл м лвдОи клжл ллк и клж в вйв кз бж+
41. Е дилг вкбв кз бб О б лклий в в збж б лЮ в лОб +  
ЛЮ дв зд йвк блккл лд б кб

. + бдж з ИвжЮв л лббйл бдж зл в вб в блО+

/ +Е дилг в в О вmvкклж б кз б  $f(x) = \sin x$  Олз в кл б л зб  $x_0 = 0$ .

0+В ивблО к лббйл б  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^2}{2^n}$ .

1+К жб в вк в Ои в йкгл в Ои лббйл в вmvккл л б  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^3 x^n$ .

2+Е дилг в в О б лклий в в збж б вк  $[-\pi, \pi]$  кз б  $f(x) = kx$ .

З б в ббл вкбОкб л Ов к зд йвкв

1. Кл й л вкбОкб л Ов

м,м	L з к Юив	З либ в Ои Юиило
1	Ои к жл Ов к Оим л	. Юии

лдй лг к б б О- ) 2)- ) 2 б - ) 42 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

М,м	Л вкз	З либ в ОI Юиило
1	Л иб кл	4,75-5
2	Ол л л	3,75-4,5
3	МблОив ОI б ви кл	3-3,5
4	Кв блОив ОI б ви кл	йвквв 0

1 вйв

лм л з з д йвк

1. ?ОвиблОI м л к ОI+Л з в б д йзк в йкЛГ в О  $OR^2$ .
2. лк бвквм в Оклжз бОжб лЮ б  $OR^2$ .
3. вбви мл ивблО ви кл б л в з  $OR^2$ .
4. Лм вбвивкбв кз бб кв зли зб мв вйвкк  $\Rightarrow$  бз кз бб бО мв вйвкк +
5. вбви кз бб кв зли зб мв вйвкк +Л клОк в вл вй лм вбви +
6. Квм в Окл кз бб кв зли зб мв вйвкк + л зб д О +
7. Квм в Окл илг клж кз бб+
8. Л клОк в Ож О квм в Ок кз бж+
9. Е Оклйв к квм в Окл кз бжбО мв вйвкк +
10. Ф к в м лбдОлбк в кз бжкв зли зб мв вйвкк +
11. Бб в вк б вйл кз бб кв зли зб мв вйвкк + лк бвбб в вк б и +
12. КвлЮлббй в илОб бб в вк б вйл б кз бжбО мв вйвкк +
13. Бл л к в илОб бб в вк б вйл б кз бжбО мв вйвкк +
14. Бб в вк б вйл илг к кз бжкв зли зб мв вйвкк +
15. ВкО б к кл л й бб в вк б и мв ОI л мл бз +
16. Ф к в м лбдОлбк в О б мл бзлО+
17. Бб в вк б и О б мл бзлО+
18. л й и вжл би кз бжбО мв вйвкк +
19. Кв Ок в кз бб+Бб в вк б вйл кв Ок кз бж+
20. з вй й кз бжбО мв вйвкк +КвлЮлббйлв илОбв з вй й +
21. лк бв илОкл л з вй й би кз бб бО мв вйвкк +
22. Бл л к в илОб з вй й би кз бб бО мв вйвкк +
23. К бЮи вв б к бйвк вв дк вкбв кз бб ОлЮ б+
24. М Оквкбвз ви клжмл л зл бз ? м б О

43. лк бвмл вк б и кл лмли +

44.3 бОиивквжк в вк в и млбивквб б мв Ои л лб б в м билг вкб +  
ЛЮ дв зд йвк блккл лд б кб

. +КвлЮлббй в илСб бб в вк б вйл б кз бжбО мв вйвкк +  
 /+ л й и > вк +

0+К ж б  $\lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow \infty}} ((x^2 + y^2)e^{-\sqrt{x^2+y^2}})$ .

1+В ивбЛО к з вй й кз б  $U = x^2 - 2xy + 4y^3$ .

2+ б ив бОижжлжвк в и  $\iint_D \sqrt{r^2 - x^2 - y^2} dx dy$  мл лЮ б D) бв

$D = \{(x, y) \in R^2 \mid x^2 + y^2 \leq rx\}$ .

3 б в ббл вкбОкб л Ов к зд йвкв

1. Кл й л вкбОкб л Ов

м,м	Л з к Юив	З либ в Ои Юиило
1	Ои к жл Ов к Ои м л	. Юии

лдйЛг к б б О- )2)- )2 б - )42 Юии +

2. з и л вкбОкб Ю 7

м,м	Л вкз	З либ в Ои Юиило
1	Л ив кл	4,75-5
2	Ол л л	3,75-4,5
3	МблОив Ои б ви кл	3-3,5
4	Кв блОив Ои б ви кл	йвквв 0

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Список основной литературы

1. бм во +L+ й вй бз 7 вЮлв мл лЮв би О дло, +L+ бм во+ 8-в бдб) мв в Ю б блм+ Йл зО 7 Вдб ви Ои Ы ж) /-.6+ 447 + з и О б мв б ив ISBN 978-5-534-12319-7[ ивз лкк ж в <https://urait.ru>].
2. бм во +L+Бб в вк б и клв б вк в и клв б б ивкбв7 вЮбз б м з бз й би О дло, +L+ бм во Йл зО 7 Вдб ви Ои Ы ж) 2019. /./ +[ ивз лкк ж в <https://urait.ru>].
3. Ви вк + +Й вй б в збж к ивд О / +Ф . О / зк+Зкб .7 вЮбз би з бвйб в зл л Юз и О б , + +Ви вк) + +L блОкб вж) +Q+LвкбЛО+ 4-в бдб) мв в Ю б блм+ Йл зО 7 Вдб ви Ои Ы ж) /-.6+ 0/1 + Хивз лкк ж в <https://urait.ru>].
4. Ви вк + +Й вй б в збж к ивд О / +Ф . О / зк+Зкб 27 вЮбз би з бвйб в зл л Юз и О б , + +Ви вк) + +L блОкб вж) +Q+LвкбЛО+ 4-в бдб) мв в Ю б блм+ Йл зО 7 Вдб ви Ои Ы ж) /-.6+ 315 + Хивз лкк ж в <https://urait.ru>].
5. Ви вк + +Й вй б в збж к ивд О / +Ф /7 вЮбз би з бвйб в зл л Юз и О б , + +Ви вк) + +L блОкб вж) +Q+LвкбЛО+ 3-в бдб) мв в Ю б блм+ Йл зО 7 Вдб ви Ои Ы ж) /-.6+ 0/1 + Хивз лкк ж в <https://urait.ru>].

### 7.2. Список дополнительной литературы

6. Е ило 3 Й+ з бз й мл й вй б в зли к ивд +Фб ило в б кз блк и к в б 7 вЮлв мл лЮв+Бб в вк б и клв б вк в и клв б б ивкб кз бжйкл б мв вйвкк Лйливк з 7Вдб-Ои ЛЛВЕЛ)/-.1+ 251 +



7. Е илОЗ Й+Й вй б в збж к ибд+Бб в вк б и клв б бк в и клв б б ивкб би кз бж кв зли зб мв вйвкк +М вЮлв мл лЮв+ Лйливк з7 Вдб-Ол Лйли>М) 2008. .12 +
8. в квО К+ Й вй б в збж к ибд+ Овбкбв О к ибд кз бжлбклжб кв зли зб мв вйвкк +Бб в вк б и клв б б ивкбв кз бжлбклжб кв зли зб мв вйвкк + Лйливк з7Лйли>М)/--4+ 1- +
9. в квО К+ Й вй б в збж к ибд+Вк в и клв б б ивкбв кз бж лбклж б кв зли зб мв вйвкк + Лйливк з7Лйли>М)/--5. 0/ +
10. в й к >К+ ЛЮ квз дб мл з й вй б в злл к ибд+ - Л Ю Вдб- Ол л в б )/--5+ 1.3 +
11. б вк ли >Й+3 бб в вк б и кл л б бк в и кл л б б ивкб + +3. - Й-7 бдй иб )2006.
12. Дв лОб В+ в в Овкк ж б злимивз к ж к ибд+ Ф+ .+ Овбкбв О к ибд б бб в вк б и клв б б ивкбв + Й бк з7 ж зли )/--3+
13. Дв лОб В+ в в Овкк ж б злимивз к ж к ибд+Ф+/+б Ф+0+ Й бк з7 ж зли )/--5+
14. Дв лОб В+ в в Овкк ж б злимивз к ж к ибд+Ф+1+б Ф+2+ Й бк з7 ж зли )/--5+
15. Дб квз мл з й вй б в злл к ибд+ Ф . б Ф /+ лб вб з бжж КЪ+ бивкзбк + Й-7 л Ов вкбв).64. +
16. БвйблОб +ЛЮ квз дб мл и вй б в зли к ибд+ - Й-7 Л 7 ви )/--6+ 225 +
17. МО вкзлОв Й+Й иив Й+Д+3 й вй б в злл к ибд+ лй I. - Й-7 л Ов вкбв).633-8 лй П)Й-7 л Ов вкбв).643+
18. бк +И+ЛзлилО +Й вй б в збж к ибд+ дЮ в млк б 7 вЮлв мл лЮв би м бзи бкл л Юз и О б + Йл зО 7 Вдб ви Ол Ы ж ) /-.6+ /12 + Хивз лкк ж в 7https://urait.ru].

### 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Лб вй бб к влккл л лЮ вкб Лйливк злл л б Овккл л квОв б в <http://moodle.smolgu.ru>
- ивз лккл-ЮЮбл вк б вй квОв б в <http://biblioteka.smolgu.ru>
- К блк и к жл з ж квОв б в <http://www.intuit.ru>
- ЛЮ дЮ ви к жй вй б в збж ж <http://exponenta.ru>
- ЛЮ в л бжзбжй вй б в збжмл и <http://www.mathnet.ru>

### 8. Материально-техническое обеспечение

б л в Оивкбб лЮ дЮ ви кл л мл в мл бб бмивкв б мли д в бк в з бОк бл з 8млвз л +Л в Ои в млб з бк л й бб О WWW-мл к Ов8 Ю Т б\_- кв йб в в йб в б Вк в кв +

Би л в Оивкб лЮ дЮ ви кл л мл в мл бб бмивкв О квОв б в в бйвв ивб квлЮлббй бк йвк и к Юд 7 вЮл в бб л бб би м лОвбкб м з б в зб дк бж8 злим в к ж зи ) лЮ блОкк ж мв лк и к йб Й квлЮлббй йй вй б в збй л лй б О лблй ОВк в кв би йл л ви клж Ю бвк лО8 з Юкв ) лЮ блОкк в м лвз л йб б ивз лкк йб бл з йб би м лОвбкб ивз влкк дк бж+ Вйвв з Юкв з в лзлмб лОкб б з вб и к ж м бк в би млб л лОвб бкббОбб и к ббб з б в зб з л в з) злк ли к б зд йвк влкк й в б илО+В мли д мл в Оивзб й вй бзлО) квлЮлббй в в гк в бк йвк +

### 9. Программное обеспечение

Би л в Оивкб лЮ дло ви кл л м л в мл бб бмибкв б мли д в  
Вк л й блккл-О б иб ви к ж вк бдбзл-й вй б в зл л з и в лилг вкбв л  
Увк в Ов г бвклм бз дй в з л - . -33 л /5+6+- .2 +.

б л в Оивкбб лЮ дло ви кл л м л в мл бб бмибкв б мли д  
бк л й блкк в в клил бб лЮ Ю зб б кк млйл м бзи бк м л ййк  
млб з л Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint+Л в Ои в млб з бк л й бб OWWW-  
мл к Ов8 Ю Т б\_- кб йб б л б и к йб в йб в б Вк в кв ) зг в  
б мли д див к в б вй злим в клжй вй бзб.