

Учреждение образования
“Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка”

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и информационно-
аналитической работе

В.М. Зеленкевич

29.06 2016 г.

Регистрационный № УД 24-1-14-2016 уч

ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине (по выбору студента) для специальности:
1-02 05 01 Математика и информатика

2016 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования первая ступень специальность 1-02 05 01 Математика и информатика (ОСВО 1-02 05 01 – 2013) и Учебного плана специальности 1-02 05 01 Математика и информатика (регистрационный № 152 – 2013/у от 25. 07. 2013 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.Н.Гуло, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Т.Н.Жоровина, доцент кафедры теории функций Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Ю.А.Быкадоров, профессор кафедры информатики и методики преподавания информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и методики преподавания математики (протокол №10 от 10.06.2016 г.),

И.о. заведующего кафедрой  С.И.Василец

Советом факультета
(протокол №12 от 29.06.2016 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих её материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического
управления БГПУ

 С.А.Стародуб

Ответственный за редакцию: И.Н.Гуло
Ответственный за выпуск: И.Н.Гуло

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дисциплины по выбору студента «Теория функций действительной переменной» составлена для студентов физико-математического факультета в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

«Теория функций действительной переменной» основывается на классическом анализе и теории множеств, тесно связана с линейной алгеброй и геометрией. Этот курс играет важную роль в системе математического образования будущих учителей математики, так как ряд фундаментальных понятий математического анализа, таких, например, как мера множества и интеграл, находят свое строгое обоснование и естественное обобщение в теории функций действительной переменной. При изучении этой учебной дисциплины студенты рассмотрят вопросы, изучение которых необходимо для их будущей профессии: сравнение бесконечных множеств, строение линейных множеств, сведениями об обобщении как методе исследования на примере теории интеграла Лебега.

Цели и задачи дисциплины

Основными целями дисциплины «Теория функций действительной переменной» являются:

- развитие математического мышления учащихся;
- освоение студентами методов построения и исследования математических моделей эволюционных процессов реального мира.

Основными задачами дисциплины «Теория функций действительной переменной» являются:

- усвоение специфического понятийного аппарата теории функций;
- совершенствование навыков самостоятельной работы с научной литературой;
- обобщение основных понятий и структур математического анализа.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования и рассчитана на изучение дисциплины в восьмом семестра обучения, что обусловлено необходимостью получения студентами достаточных знаний по математическому анализу, алгебре и аналитической геометрии, а также приобретения ими необходимой математической культуры. Предполагается свободное владение основными понятиями математического анализа (предел, непрерывность, производная, интеграл, ряд), знание важнейших свойств непрерывных функций, и теорем курса дифференциального и интегрального исчисления.

Изучение дисциплины по выбору студента «Теория функций действительной переменной» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

АК–3. Владеть исследовательскими навыками.

АК–5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК–9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

АК–8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент должен:

СЛК–3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК–4. Владеть навыками здоровьесбережения.

Требования к профессиональным компетенциям

Студент должен быть способен:

Обучающая деятельность

ПК–5. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов.

Воспитательная деятельность

ПК–9. Осуществлять оптимальный отбор и эффективно реализовывать технологии воспитания.

ПК–10. Организовывать и проводить воспитательные мероприятия.

ПК–11. Формировать базовые компоненты культуры личности воспитанника.

Развивающая деятельность

ПК–15. Развивать уровень учебных возможностей обучающихся на основе системной педагогической диагностики.

ПК–16. Организовывать и проводить коррекционно-педагогическую деятельность с воспитанниками.

Ценностно-ориентационная деятельность

ПК–21. Оценивать учебные достижения учащихся, а также уровни их воспитанности и развития.

ПК–22. Осуществлять самообразование и самосовершенствование профессиональной деятельности.

ПК–23. Организовать целостный педагогический процесс с учетом современных образовательных технологий и педагогических инноваций.

ПК–24. Анализировать и оценивать педагогические явления и события прошлого в свете современного гуманитарного знания.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими знаниями и умениями.

Студент должен знать:

- основные понятия и теоремы теории функций действительной переменной;
- понятия меры Лебега, измеримого множества и измеримой функции;
- определение и свойства интеграла Лебега;

Студент должен уметь:

- сравнивать бесконечные множества;
- вычислять интеграл Лебега от измеримых и суммируемых функций.

В результате изучения дисциплины по выбору студент должен владеть практическими умениями применять полученные математические знания в нестандартных ситуациях науки и жизни.

Методы обучения рекомендованы к использованию в процессе преподавания дисциплины: сообщение преподавателя (слово преподавателя), беседа, анализ, построение алгоритмов, моделирование, математический эксперимент, самостоятельная работа.

Информационно-методическая часть учебной программы включает список основной и дополнительной литературы, методические рекомендации по организации

самостоятельной работы студентов, перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности.

Дисциплина по выбору студента «Теория функций действительной переменной» изучается в 6 семестре при дневной форме получения образования и в 7 семестре при заочной форме получения образования. Согласно типовым учебным планам на изучение учебной дисциплины всего отводится:

дневная форма получения образования – 82 часа, из них аудиторных 52 часа (лекций – 28 часов, практических занятий – 24 часа), на самостоятельную работу студентов, форма итогового контроля – зачёт;

заочная форма получения образования – 82 часа, из них аудиторных 14 часа (лекций – 8 часов, практических занятий – 6 часа), форма итогового контроля – зачёт.

Организация самостоятельной работы студентов.

На самостоятельную работу студентов отведено по темам следующее количество часов:

дневная форма получения образования всего 30 часов (тема 1 – 8 часов, тема 2 – 6 часов, тема 3 – 10 часов, тема 4 – 6 часов);

заочная форма получения образования всего 68 часов (тема 1 – 14 часов, тема 2 – 14 часов, тема 3 – 20 часов, тема 4 – 20 часов).

Диагностика компетенции студента.

При изучении дисциплины планируется проведение устного опроса и проверочных работ в рамках учебных часов, отведенных на аудиторные занятия по дисциплине. Промежуточный контроль знаний осуществляется посредством тестовых заданий, проверочных работ.

Итоговый контроль – зачёт – предполагает ответы на теоретические вопросы и выполнение практического задания.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Мощность множества

Первоначальные сведения о множествах. Соответствия между множествами. Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства. Счётность множеств целых, рациональных и алгебраических чисел. Множества мощности континуума. Теорема Кантора – Бернштейна. Сравнение мощностей. Проблема континуума. Существование множеств больших мощностей.

Тема 2. Мера Лебега. Измеримые функции

Линейные множества. Строение линейных открытых и замкнутых множеств. Совершенные множества. Канторово множество. Мера ограниченного открытого множества. Мера ограниченного замкнутого множества. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества и их свойства. Измеримые множества. Измеримые функции и их свойства.

Тема 3. Интеграл Лебега. Пространства L_1, L_2

Определение интеграла Лебега от ограниченной функции. Верхняя и нижняя суммы Лебега и их основные свойства. Существование и основные свойства интеграла Лебега. Предельный переход под знаком интеграла. Сравнение интегралов Римана и Лебега. Интеграл от неотрицательной измеримой функции. Суммируемые функции. Пространства L_1, L_2 . Вычисление интеграла Лебега от неограниченных функций.

Тема 4. Ряды Фурье

Ортогональные функции. Ортогональная система функций. Замкнутость и полнота системы тригонометрических функций. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1.	Мощность множества	6	6		8			
1.1.	Первоначальные сведения о множествах. Соответствия между множествами. Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства. Счётность множеств целых, рациональных и алгебраических чисел.	2			2	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
1.2.	Соответствия между множествами. Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства.		2				[10,11]	
1.3	Множества мощности континуума. Теорема Кантора – Бернштейна. Сравнение мощностей. Проблема континуума. Существование множеств	2			2	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос

	больших мощностей.							
1.4	Множества мощности континуума. Сравнение мощностей.		2			Индивидуальные задания	[10,11]	Самостоятельная работа
1.5	Множества на числовой прямой. Замкнутые и открытые множества, их строение. Совершенные множества. Совершенное множество Кантора.	2			4		[1-11]	
2.	Мера Лебега. Измеримые функции	6	6		6			
2.1	Линейные множества. Строение линейных открытых и замкнутых множеств. Совершенные множества. Канторово множество.	2			2	Тесты	[1-11]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
2.2	Линейные множества. Строение линейных открытых и замкнутых множеств. Совершенные множества. Канторово множество.		2			Индивидуальные задания	[10,11]	
2.3	Мера ограниченного открытого множества. Мера ограниченного замкнутого множества. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества и их свойства. Измеримые множества.	2			2	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
2.4	Мера ограниченного открытого множества. Мера ограниченного замкнутого множества. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества и их свойства. Измеримые		2		2	Индивидуальные задания	[10,11]	

	множества.							
2.5	Измеримые функции и их свойства. Измеримость почти всюду непрерывных функций.	2						
2.6	Измеримые функции и их свойства. Эквивалентность измеримых функций. Измеримость суммы, произведения, частного двух измеримых функций.		2				[10,11]	Самостоятельная работа
3	Интеграл Лебега. Пространства L_1, L_2	8	6		10			
3.1	Определение интеграла Лебега от ограниченной функции. Верхняя и нижняя суммы Лебега и их основные свойства.	2			4		[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
3.2	Верхняя и нижняя суммы Лебега и их основные свойства.		2			Индивидуальные задания	[10,11]	
3.3	Существование и основные свойства интеграла Лебега. Предельный переход под знаком интеграла. Сравнение интегралов Римана и Лебега.	2			2		[1-9]	
3.4	Методы вычисления интеграла Лебега. Сравнение интегралов Римана и Лебега.		2				[10, 11]	Самостоятельная работа
3.5	Интеграл от неотрицательной измеримой функции. Суммируемые функции. Пространства L_1, L_2 . Вычисление интеграла Лебега от неограниченных функций.	4			2		[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
3.6	Суммируемые функции. Пространства L_1, L_2 . Вычисление интеграла Лебега от		2		2		[10,11]	

	неограниченных функций.							
4	Ряды Фурье	8	6		6			
4.1	Ортогональные функции. Ортогональная система функций. Замкнутость и полнота системы тригонометрических функций.	4			2	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
4.2	Ортогональные функции. Ортогональная система функций. Замкнутость и полнота системы тригонометрических функций.		2		4	Индивидуальные задания	[10,11]	Самостоятельная работа
4.3	Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.	4				Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
4.4	Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.		4			Индивидуальные задания		
	Всего	28	24		30			зачёт

ВУЧЭБНА-МЕТАДЫЧНАЯ КАРТА
(завочная форма атрымання адукацыі)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1.	Мощность множества	2	2		14			
1.1.	Первоначальные сведения о множествах. Соответствия между множествами. Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства. Счётность множеств целых, рациональных и алгебраических чисел.	1			3	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
1.2.	Соответствия между множествами. Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства.		1		2		[10,11]	Самостоятельная работа
1.3	Множества мощности континуума. Теорема Кантора – Бернштейна. Сравнение мощностей. Проблема континуума. Существование множеств				4	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос

	больших мощностей.							
1.4	Множества мощности континуума. Сравнение мощностей.		1			Индивидуальные задания	[10,11]	Самостоятельная работа
1.5	Множества на числовой прямой. Замкнутые и открытые множества, их строение. Совершенные множества. Совершенное множество Кантора.	1			5		[1-11]	Самостоятельная работа
2.	Мера Лебега. Измеримые функции	2	2		14			
2.1	Линейные множества. Строение линейных открытых и замкнутых множеств. Совершенные множества. Канторово множество.	1			4	Тесты	[1-11]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
2.2	Линейные множества. Строение линейных открытых и замкнутых множеств. Совершенные множества. Канторово множество.		1		2	Индивидуальные задания	[10,11]	Самостоятельная работа
2.3	Мера ограниченного открытого множества. Мера ограниченного замкнутого множества. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества и их свойства. Измеримые множества.				4	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
2.4	Мера ограниченного открытого множества. Мера ограниченного замкнутого множества. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества и их свойства. Измеримые		1		2	Индивидуальные задания	[10,11]	Самостоятельная работа

	множества.							
2.5	Измеримые функции и их свойства. Измеримость почти всюду непрерывных функций.	1						
2.6	Измеримые функции и их свойства. Эквивалентность измеримых функций. Измеримость суммы, произведения, частного двух измеримых функций.				2		[10,11]	
3	Интеграл Лебега. Пространства L_1, L_2	2	2		20			
3.1	Определение интеграла Лебега от ограниченной функции. Верхняя и нижняя суммы Лебега и их основные свойства.	1			4		[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
3.2	Верхняя и нижняя суммы Лебега и их основные свойства.				2	Индивидуальные задания	[10,11]	
3.3	Существование и основные свойства интеграла Лебега. Предельный переход под знаком интеграла. Сравнение интегралов Римана и Лебега.				4		[1-9]	
3.4	Методы вычисления интеграла Лебега. Сравнение интегралов Римана и Лебега.		1		2		[10, 11]	Самостоятельная работа
3.5	Интеграл от неотрицательной измеримой функции. Суммируемые функции. Пространства L_1, L_2 . Вычисление интеграла Лебега от неограниченных функций.	1			4		[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
3.6	Суммируемые функции. Пространства L_1, L_2 . Вычисление интеграла Лебега от		1		4		[10,11]	Самостоятельная работа

	неограниченных функций.							
4	Ряды Фурье	2			20			
4.1	Ортогональные функции. Ортогональная система функций. Замкнутость и полнота системы тригонометрических функций.	1			4	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
4.2	Ортогональные функции. Ортогональная система функций. Замкнутость и полнота системы тригонометрических функций.				8	Индивидуальные задания	[10,11]	Самостоятельная работа
4.3	Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.	1			4	Тесты	[1-9]	Колоквиум, тестирование, устный опрос
4.4	Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.				4	Индивидуальные задания		
	Всего	8	6		68			зачёт

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Натансон, И.П. Теория вещественной переменной / И.П. Натансон. – М: Наука, 1974.
2. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа. / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – М: Наука, 1974.
3. Очан, Ю.С. Сборник задач и теорем по теории функций действительного переменного / Ю.С. Очан. – М: Просвещение, 1968.
4. Маркушевич, А.И. Введение в теорию аналитических функций / А.И. Маркушевич, Л.А. Маркушевич. – М: Просвещение, 1977.
5. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного / И.И. Привалов. – М: Наука, 1977.
6. Стельмашук, Н.Т. Элементы теории аналитических функций / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец – Мн: 1997.
7. Майсеня, Л.І. Курс вышэйшай матэматыкі, ТФКЗ, аперацыйнае злічэнне / Л.І. Майсеня – Мн: 2003.

Дополнительная

8. Макаров, М.П. Дополнительные главы математического анализа / М.П. Макаров – М: Наука, 1975.
9. Шахно, К.У. Элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления / К.У. Шахно – Мн: 1975.
10. Ильин, В.А. Основы математического анализа ч. II / В.А. Ильин, Э.Г. Поздняк – М: Наука, 1980.
11. Сидоров, Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин – М: Наука, 1976.
12. Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ ч. I / Б.В. Шабат – М: 1976. Ч. I.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В процессе изучения дисциплины по выбору студента «Теория функций действительной переменной» большое внимание уделяется организации самостоятельной работы студентов, как при изучении теоретических вопросов, так и при выполнении практических заданий.

Самостоятельная работа студентов реализуется как в процессе аудиторных занятий (на лекциях, практических занятиях), так и на консультациях, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

Формы самостоятельной работы студентов:

- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и методической компетенции;

- выполнение обучающих и контрольных тестов;

Основными **задачами** самостоятельной работы студентов являются:

- углубление знаний и умений студентов, полученных в ходе плановых учебных занятий;

- формирование когнитивных компетенций;

- подготовка студентов к занятиям, к промежуточному и итоговому контролю;

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов проводится в предусмотренном учебным планом объеме.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для оценки достижений и уровня знаний студента при изучении дисциплины целесообразно применить инструментарий, который включает

- самостоятельное решение задачи у доски;

- блиц-опрос при обсуждении плана решения задачи и отдельных пунктов плана;

- контроль ведения рабочих тетрадей.