

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Факультет математики, информатики и физики
Кафедра алгебры, геометрии и математического анализа



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2016 г.

Вариационное исчисление

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Математика»

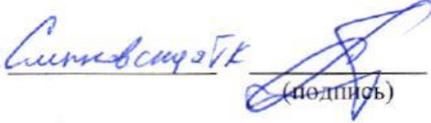
очная форма обучения

Волгоград
2016

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа
«31» мая 2016 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  (подпись) В.К. Карманов (зав. кафедрой) «31» мая 2016 г.
(дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и
физики «30» 06 2016 г., протокол № 12

Председатель учёного совета  (подпись) «30» 06 2016 г.
(дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
«29» 08 2016 г., протокол № 1

Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Разработчики:

Маглеванный Илья Иванович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Вариационное исчисление» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1426) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Математика»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 25 января 2016 г., протокол № 8).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний по теории вариационного исчисления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вариационное исчисление» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Вариационное исчисление» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Алгебраические системы», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Математическая логика», «Математический анализ», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Универсальная алгебра».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Алгебраические системы», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Исследование операций», «История математики», «Компьютерная алгебра», «Математическая логика», «Руководство исследовательской работой обучающихся в области математики», «Теория алгоритмов», «Универсальная алгебра», «Числовые системы», прохождения практики «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– основные определения и теоремы, классические задачи вариационного исчисления, различные типы решений и способы их получения;

– основные формулировки задач с подвижными границами и необходимые для их решения теоремы, различные типы решений и способы их получения;

– основные определения экстремумов и условия их существования, различные типы задач, их методы решений и способы их получения этих решений;

уметь

– решать простейшие задачи вариационного исчисления, выбирая метод решения;

– решать задачи вариационного исчисления с подвижными границами, выбирая метод решения;

– решать задачи вариационного исчисления на условный экстремум, выбирая метод решения;

владеть

- опытом построения математических моделей для различных практических задач;
- опытом построения математических моделей для различных практических задач вариационного исчисления с подвижными границами;
- опытом построения математических моделей для различных практических задач на экстремум вариационного исчисления.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5 / 6 / 7
Аудиторные занятия (всего)	104	32 / 36 / 36
В том числе:		
Лекции (Л)	–	– / – / –
Практические занятия (ПЗ)	104	32 / 36 / 36
Лабораторные работы (ЛР)	–	– / – / –
Самостоятельная работа	112	40 / 36 / 36
Контроль	–	– / – / –
Вид промежуточной аттестации		ЗЧ / – / ЗЧО
Общая трудоемкость	часы	72 / 72 / 72
	зачётные единицы	2 / 2 / 2
	216	
	6	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Классические задачи вариационного исчисления	Функционал. Вариация и ее свойства. Основная лемма вариационного исчисления. Глобальные и локальные экстремумы, условия существования экстремума. Обобщения простейшей задачи вариационного исчисления с неподвижными границами. Уравнение Эйлера, его обобщение и частные случаи.
2	Простейшие задачи вариационного исчисления с подвижными границами	Задачи с подвижными концами: основная формула для вариации функционала для задачи со свободными концами, решение задачи со свободными концами. Задачи с подвижными границами: вариация функционала, условия трансверсальности. Экстремали с угловыми точками: задача об отражении экстремалей и преломлении экстремалей.
3	Задачи на условный экстремум. Достаточные условия экстремума	Постановка задачи на условный экстремум. Основные типы задач на условный экстремум. Задача Лагранжа, необходимые условия существования экстремума. Необходимые условия в изопериметрической задаче, задача Дидоны, понятие двойственности изопериметрической задачи. Задачи Больца и Майера. Классификация вариационных задач по типу целевого функционала. Слабый экстремум: квадратичный функционал, условие Лежандра, достаточные условия слабого минимума. Условие Якоби, поле экстремалей, наклон поля экстремалей. Инвариантный интеграл Гильберта. Сильный экстремум. Функция

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Классические задачи вариационного исчисления	–	32	–	40	72
2	Простейшие задачи вариационного исчисления с подвижными границами	–	36	–	36	72
3	Задачи на условный экстремум. Достаточные условия экстремума	–	36	–	36	72

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**6.1. Основная литература**

1. Трофимов В.К. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трофимов В.К, Агульник В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013.— 151 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45467.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6.2. Дополнительная литература

1. Моклячук М.П. Вариационное исчисление. Экстремальные задачи [Электронный ресурс]: учебник/ Моклячук М.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2006.— 428 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16495.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Сухинов А.И. Лекции по функциональному анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сухинов А.И., Фирсов И.П.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46993.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Образовательный портал Волгоградского государственного социально-педагогического университета. URL: <http://edu.vspu.ru>.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.

8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Microsoft Office.
2. Офисный пакет Open Office.

9. Материально-техническая база

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Вариационное исчисление» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория - ауд. 2228, 2229.
2. Аудитория с мультимедийной поддержкой - ауд. 2207.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Вариационное исчисление» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору. Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, , аттестации с оценкой.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Вариационное исчисление» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

12. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.