

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):
Математическое моделирование и обработка данных

Форма контроля в семестре, в том числе курсовая работа
зачет с оценкой 6

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
144 / 4

Программу составил:

Янов С. И., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, канд. физико-математических наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «26» марта 2020 г., протокол № 6.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики

Протокол от «18» февраля 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020 – 2024 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, кандидат пед. наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение студентами знаний в области вариационного исчисления, приобретение практических навыков построения, анализа математических моделей, в которых необходимо найти экстремум некоторой функции или функционала, а также значений параметров задачи, при которых этот экстремум достигается, и решения соответствующих экстремальных задач.

Задачи:

- развитие основных понятий математического анализа, логического мышления студентов;
- овладение методами исследования и решения математических задач на экстремум функционалов;
- применение методов вариационного исчисления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;

линейная алгебра и аналитическая геометрия;

дифференциальные уравнения.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

исследование операций;

производственная практика: преддипломная практика;

производственная практика: научно-исследовательская работа.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-2. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин для понимания сущности проблемы; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Умеет: приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы; отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеет: современными проблемами естественных наук и математики; методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в
ИУК - 1.4. Прогнозирует практические последствия различных способов решения поставленных задач	
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	
ИОПК - 1.2. Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический	

аппарат	рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов.
---------	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Зачет
Математическое моделирование и обработка данных	6	144	22	40	0	4	78	
Итого		144	22	40	0	4	78	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 6						
<i>Раздел 1. Простейшая задача вариационного исчисления</i>						
1.1.	Функционал, его вариация	Функционал, его вариация	2	4	0	6
1.2.	Экстремум функционала. Необходимое условие. Уравнение Эйлера.	Экстремум функционала. Необходимое условие. Уравнение Эйлера.	2	8	0	12
1.3	Функционалы, зависящие от нескольких функций.	Функционалы, зависящие от нескольких функций.	3	3	0	14
1.4	Функционалы, зависящие от производных высших порядков, функций нескольких переменных.	Функционалы, зависящие от производных высших порядков, функций нескольких переменных.	3	3	0	14
<i>Раздел 2. Некоторые классы задач</i>						
1.5	Достаточные условия экстремума	Достаточные условия экстремума.	4	6	0	10
1.6	Задачи с подвижными границами	Задачи с подвижными границами	6	10	0	14
1.7	Задачи на условный экстремум	Задачи на условный экстремум	2	6	0	12
	Итого		22	40	0	82

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Образовательный портал «Математика для всех» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://math.edu.yar.ru/>

Захаров А. В. Вариационное исчисление. Режим доступа: <http://toig-kazan.narod.ru/education/III/VarIsch.djvu>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.
6. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Студентам предлагается использовать указанную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются в течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на зачете.

Целью самостоятельной работы, то есть работы, выполняемой студентами во внеаудиторное время по заданию и руководству преподавателя является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче зачета, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи зачета необходимо проделать следующую работу:

1. Изучить теоретический материал, относящийся к каждой из тем

2. Выработать устойчивые навыки в решении типовых практических заданий.

3. Выполнить контрольные работы, проводимые в течение семестра.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04_2020.plx

Дисциплина: Вариационное исчисление

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Моклячук, М. П. Вариационное исчисление. Экстремальные задачи: учебник / М. П. Моклячук. — Москва: Регулярная и хаотическая динамика; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. — 428 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91913.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Основная	Тракимус Ю. В. Основы вариационного исчисления : учебное пособие / Ю. В. Тракимус, Д. В. Вагин. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 72 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91738.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Дополнительная	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах: [учебное пособие для студентов вузов] / А. Б. Васильева [и др.]. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 429 с.: ил.	20
Дополнительная	Щитов И. Н. Введение в методы оптимизации: учебное пособие для студентов вузов / И. Н. Щитов. — Москва: Высшая школа, 2008. — 206 с.: ил.	25

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ _____ (подпись, И.О. Фамилия)