

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

подпись

«29» мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФТД.03 МATHCAD В ФИЗИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование*
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) *Технологическое образование, Физика*

Программа подготовки *академическая*

Форма обучения *очная*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «*MathCad в физическом исследовании*» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Технологическое образование, Физика

код и наименование направления подготовки

Программу составили:

Парфенова И.А., доц., канд.техн.наук, доц.



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства протокол № 10 «19» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства

Сажина Н.М.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства протокол № 10 «19» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства

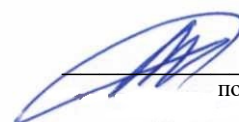
Сажина Н.М.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики протокол № 10 «20» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Гребенникова В.М.



подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф. Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» доктор физико-математических наук, профессор

Половодов Ю.А. Генеральный директор ООО «КПК», кандидат педагогических наук, доцент

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

- 1) освоение студентами различных компьютерных программ на алгоритмических языках программирования
- 2) научиться, работая с исходным кодом программы, глубже понимать конкретные способы обработки информации, методы программирования
- 3) освоить методы работы с современными математическими пакетами, различными системами компьютерной математики.

1.2 Задачи дисциплины

- овладение основными функциями пакета MathCAD,
- понимать математический аппарат, позволяющий выполнять символьные вычисления,
- научиться решать системы алгебраических и дифференциальных уравнений, производить операции с векторами и матрицами, писать программы, строить графики и поверхности

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «MathCad в физическом исследовании» относится к модулю «Факультативы» учебного плана.

При освоении данной дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам: «Естественнонаучная картина мира», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математические методы в физике», «Оптика», и школьном курсе физики.

Понятия, законы и методы, введенные в дисциплине «MathCad в физическом исследовании», используются для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «MathCad в физическом исследовании» обеспечивает формирование следующих профессиональных компетенций бакалавров:

ПК-1 – Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности;

ПК-2 – Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся;

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных компетенций (ПК)*

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому	предмет, цель, задачи и методы физики, её место в системе наук; фундаментальные физические	приобретать новые научно-теоретические знания	навыками применения физических теорий к анализу простейших теоретических и

№ п.п.	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		образованию в профессиональной деятельности	теории и законы; понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе и технике		прикладных вопросов
2.	ПК-2	Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки; знать методы и приёмы решения конкретных физических задач, физические приложения математических понятий	применять базовые знания для решения теоретических и практических физических задач, правильно организовывать физические наблюдения и эксперименты, анализировать их результаты, осуществлять построение математических моделей физических явлений и процессов	навыками проведения физических наблюдений и экспериментов, решения простейших теоретических и прикладных задач

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8			
Контактная работа, в том числе:	50,2	50,2			
Аудиторные занятия (всего):	36	36			
Занятия лекционного типа	12	12	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	32	32	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					

Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		21,8	21,8			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		6	6	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		6	6	-	-	-
Реферат		4	4	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		5,8	5,8	-	-	-
Контроль:						
Зачет						
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	50,2	50,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Решение оптимизационных задач	12	2	6	-	4
2.	Задачи теоретической механики и сопротивления материалов	12	2	6	-	4
3.	Задачи теплового расчета строительных конструкций	14	4	6	-	4
4.	Задачи теории вероятностей и математической статистики	12	2	6	-	4
5.	Задачи обработки экспериментальных данных	15,8	2	8	-	5,8
	<i>Всего:</i>		12	32	-	21,8

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Решение оптимизационных задач	Решение оптимизационных задач без ограничений Решение оптимизационных задач с ограничениями Решение оптимизационных задач из условий экстремума целевой функции	Опрос
2.	Задачи теоретической механики и сопротивления материалов	Единицы измерения физических величин в пакете MathCAD Решение задач статики и кинематики в пакете MathCAD	Опрос

		Решение задач динамики в пакете MathCAD.	
3.	Задачи теплового расчета строительных конструкций	Распределение температуры в плоской неограниченной пластине Сопоставление решений задачи аналитическим и численным методами Распределение температуры в многослойной стене	Опрос
4.	Задачи теории вероятностей и математической статистики	Формула испытаний Бернулли Случайные величины и их числовые характеристики Моделирование случайных величин Построение гистограммы относительных частот по выборочной совокупности Вычисление выборочных оценок для точностных характеристик случайных величин	Опрос
5.	Задачи обработки экспериментальных данных	Фильтрация зашумленных данных Интерполяция дискретных данных Построение парных эмпирических зависимостей Множественная эмпирическая зависимость	Опрос Реферат

2.3.2 Занятия семинарского типа

1. Применение MathCAD в инженерных расчетах на ПЭВМ
2. Введение MathCAD. Подготовка документов и вычисления в пакете MathCAD.
3. Решение уравнений в MathCAD
4. Программирование в MathCAD
5. Символьные вычисления в MathCAD

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	www.biblio-online.ru/book/8E318631-CB99-44B1-A6F7-52EFCDD34550D . www.biblio-online.ru/book/44F87A95-1F2E-4058-8028-86E07EC21574 . www.biblio-online.ru/book/90CE44E2-D037-4BEB-9E4C-1B10EC787063 . http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=516790
2	Выполнение индивидуальных заданий	https://e.lanbook.com/book/4640 . https://e.lanbook.com/book/30203 .

		www.biblio-online.ru/book/CC57F08E-CBD1-47FF-AAB9-4C75B1AE08DB
3	Реферат	www.biblio-online.ru/book/F3137DF8-BE69-4CDA-A647-4727B9830251 .

Виды самостоятельной работы студента:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, не рассмотренных на лекциях;
- выполнение практических заданий по всем разделам дисциплины;
- изучение теоретического материала.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- подготовка письменных рефератов по темам курса.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
А	Л	Создание проблемных ситуаций, использование компьютерных демонстраций	4
	ПР	Коллективное решение физических задач и тестовых заданий, работа в малых группах	14

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме разноуровневых заданий, опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Решение оптимизационных задач	ПК-1	Опрос	Вопрос на зачете 1-5
2	Задачи теоретической механики и сопротивления материалов	ПК-1	Опрос	Вопрос на зачете 6-8
3	Задачи теплового расчета строительных конструкций	ПК-1	Опрос	Вопрос на зачете 9-11
4	Задачи теории вероятностей и математической статистики	ПК-2	Опрос	Вопрос на зачете 12-15
5	Задачи обработки экспериментальных данных	ПК-2	Опрос	Вопрос на зачете 16-20

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в	Знает – методы физических исследований колебательных систем;	Знает – методы физических исследований и измерений колебательных систем; – значение физики колебаний и волн в естествознании	Знает – методы физических исследований и измерений колебательных систем; – значение и место физики колебаний и волн в естествознании
	Умеет – применять знания и личностные качества	Умеет – применять знание физических теорий для	Умеет – применять знание физических теорий для

профессиональной деятельности	для успешной профессиональной деятельности	анализа физических ситуаций; – применять знания и личностные качества для успешной профессиональной деятельности.	анализа незнакомых физических ситуаций; – применять знания, умения и личностные качества для успешной профессиональной деятельности.
	Владеет – методами численных расчетов физических величин при решении физических задач	Владеет – численных расчетов физических величин при решении физических задач; – приемами и методами решения конкретных задач физики колебаний и волн	Владеет – численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов с использованием ПК; – приемами и методами решения конкретных задач физики колебаний и волн
ПК-2 Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	Знает - методы и приёмы постановки физического эксперимента	Знает - методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки;	Знает - методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки; методы и приёмы решения конкретных физических задач, физические приложения математических понятий

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Компьютерное моделирование в физическом эксперименте
2. Применение MathCAD в инженерных расчетах на ПЭВМ
3. Введение MathCAD. Подготовка документов и вычисления в пакете MathCAD.
4. Решение уравнений в MathCAD
5. Программирование в MathCAD
6. Символьные вычисления в MathCAD

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: ПК-1 (знать), ПК-2 (знать).

Примерные вопросы к зачету:

1. Компьютерное моделирование в физическом эксперименте
2. Применение MathCAD в инженерных расчетах на ПЭВМ
3. Введение MathCAD. Подготовка документов и вычисления в пакете MathCAD.
4. Решение уравнений в MathCAD
5. Программирование в MathCAD

6. Символьные вычисления в MathCAD
7. Решение оптимизационных задач
8. Задачи теоретической механики и сопротивления материалов
9. Задачи теплового расчета строительных конструкций
10. Задачи теории вероятностей и математической статистики
11. Задачи обработки экспериментальных данных
12. Способы распределения молекул по половинкам сосуда.
13. Распределение Максвелла.
14. Броуновское движение.
15. Гармонический анализ.
16. Моделирование колебаний математического маятника.
17. Применение принципа суперпозиции для расчета сил электростатического взаимодействия в случае большого числа зарядов.
18. Расчет электрической цепи с помощью правил Кирхгофа.
19. Нелинейные элементы в электрической цепи.
20. Задача о зарядах на нитях.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: ПК-1 (знать, уметь, владеть), ПК-2 (знать, уметь, владеть).

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания контрольных работ:

Компонентом текущего контроля по дисциплине является контрольная работа в виде письменного решения задач.

Максимальное количество баллов, которое студенты могут получить за правильное решение задач на контрольной работе, составляет 5 баллов.

Ступени уровней освоения компетенций	Вид задания	Количество баллов
Пороговый	Контрольная работа	3
Базовый	Контрольная работа	4
Продвинутый	Контрольная работа	5

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания опроса

Форма проведения – письменный опрос.

Длительность опроса – 20 минут.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется за: умение использовать естественнонаучные и математические знания для анализа физических явлений и решения практических задач, умение понимать причинно-следственные связи, понимать сущность физических явлений.

- **оценка «не зачтено»** выставляется за: неспособность выявить причинно-следственные связи, отсутствие навыков анализировать физический смысл основных формул, уравнений, неумение решать задачи для простых моделей и интерпретировать их результаты.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. В.С. Ким. Виртуальные эксперименты в обучении физике. Монография. – Уссурийск: Изд. Филиала ДВФУ в г. Уссурийске, 2012. – 184 с.
2. Демкин В.П., Можаяева Г.В. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии. Методическое пособие для преподавателей. – Томск: Изд. Томского Гос. Ун-та, 2003. URL:<http://www.ict.edu.ru/ft/003621//index.html>
3. Бедарев И.А. Численные методы решения инженерных задач в пакете MathCAD / И.А. Бедарев, О.Н. Белоусова, Н.Н. Федорова: учеб. пособие. Новосибирск: НГАСУ, 2005. – 96 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт»

5.2 Дополнительная литература:

1. Пайерлс Р. Построение физических моделей. Успехи физических наук, 1983, Т.140, Вып.2. – С.315-332.
2. Воскобойников Ю.Е. Программирование и решение задач в пакете MathCAD: учеб. пособие / Ю.Е. Воскобойников. – Новосибирск: НГАСУ, 2002.
3. Воскобойников Ю.Е. Основы работы в пакете MathCAD: учеб. пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2007.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал прикладной механики и технической физики
2. Журнал технической физики
3. Известия ВУЗов. Серия: Физика
4. Письма в журнал технической физики
5. Успехи физических наук
6. Ученые записки Казанского государственного университета: серия: Физико-математические науки

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Оцениваются полученные теоретические и практические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	При изучении теоретической физики очень важно посещать лекции и подробно записывать излагаемый на них материал. Это обусловлено тем, что <u>в учебных пособиях не содержатся детальные математические преобразования</u> . Стандартный метод изложения сводится, как правило, к замечаниям типа: «как нетрудно показать», «после несложных преобразований получим» и т.д. Однако, за этими так называемыми «несложными преобразованиями» обычно скрываются несколько страниц математических преобразований, прежде чем получится требуемый результат! Эту специфику учебных пособий необходимо иметь в виду. В процессе чтения лекций материал излагается

	доказательно, подробно, со всеми промежуточными выкладками. <u>Присутствующий на лекции студент становится соучастником процесса получения всех основных физических результатов.</u> Только таким способом, постигая шаг за шагом весьма непростые вопросы, можно понять логику дисциплины и её основное содержание. В процессе самостоятельной работы над курсом лекций необходимо уделить внимание основным понятиям, перечисленным в терминологическом минимуме по каждому разделу, и научиться самостоятельно выводить все главные формулы и уравнения.
Практические занятия	Подготовка к практическим занятиям предполагает работу с конспектом лекций и самостоятельное решение задач из домашних заданий.
Контрольная работа	В процессе подготовки к контрольной работе необходимо обратить внимание на вопросы, сформулированные в заданиях для самостоятельной работы, а также проанализировать решение типичных задач на практических занятиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора,
- интерактивные доски,
- электронные энциклопедии и справочники,
- тренажеры и программы тестирования,
- образовательные ресурсы Интернета,
- видео и аудиотехника.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8, 10
Microsoft Office Professional Plus

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В процессе работы над курсом студенты могут использовать электронные учебные пособия, размещенные в сети интернет, а также книги электронной библиотечной системы.

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия».

<http://www.college.ru> - открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.
<http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».
<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания.

6 Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
5.	Самостоятельная работа	Библиотека (Краснодар, ул. Сормовская, 173) Учебная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет.