

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского
государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
и воспитательной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков

«31» августа 2018 г.

Регистрационный № УД-414-18/уч.

**МОДУЛЬ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА-1»
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 04 05 Медицинская физика

УМО
БК

2018 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО № 1-31 04 05-2018 и учебного плана учреждения высшего образования № 107-18/уч. специальности 1-31 04 05 – Медицинская физика.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е. П. Борботко, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Л. А. Хвощинская, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Н. Б. Борковский, доцент кафедры экологических информационных систем учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 06. 09. 2018);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 31. 08. 2018)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс аналитической геометрии и высшей алгебры предназначен для обеспечения базовой математической подготовки по специальности «Медицинская физика». Его освоение дает возможность воспринимать материал других математических дисциплин (математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексных переменных и основ функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, численных методов), применять методы решения алгебраических и геометрических задач в курсах по экологическому мониторингу, математической экологии, физике ядра и ионизирующего излучения, теоретической механике, обработке экспериментальных данных, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, защите от ионизирующих излучений, а также в других специальных курсах.

Цели учебной дисциплины:

- систематизация известных со школьного курса математики и изучение новых понятий и методов аналитической геометрии и линейной алгебры;
- развитие логического мышления и способности оперирования с абстрактными объектами, овладение техникой математических рассуждений и доказательств;
- воспитание математической культуры.

Задачи учебной дисциплины

- развитие логического мышления;
- освоение приемов исследования и решения математически формализованных физических задач;
- подготовка аппарата векторной и линейной алгебры, используемого в параллельных и последующих физических и математических курсах, а также в профессиональной деятельности.

Курс аналитической геометрии и линейной алгебры не предполагает специальной математической подготовки. Для его успешного усвоения необходимы знания на уровне среднего образования и владения навыками работы с вещественными числами и элементарными функциями.

Заложенные в основу программы вопросы отвечают современному состоянию теории алгебры и геометрии в той же мере, как это требуется будущим специалистами по физике, радиофизике и электронике. При этом обучающийся должен владеть следующими компетенциями: быть способным использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики.

Основным планируемым результатом является применение базовых и специальных естественно-научных и математических знаний в областях физики и информатики, достаточные для комплексной инженерной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные геометрические понятия, различные системы координат;
- линии и поверхности второго порядка;
- свойства матриц и определителей;
- билинейные и квадратичные формы;
- евклидовы и линейные пространства;
- линейные операторы и их матрицы;
- геометрические объекты-тензоры в линейном пространстве;

уметь:

- выполнять действия над векторами и матрицами;
- записывать основные уравнения прямых, кривых и поверхностей второго порядка;
- решать системы линейных уравнений различными способами;
- приводить матрицу линейного преобразования к диагональному виду;
- приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду;
- записывать закон преобразования тензоров;

владеть:

- методами решения систем линейных уравнений;
- методами анализа свойств кривых и поверхностей второго порядка;
- математическими методами в формализации прикладных задач.

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Общее количество часов – 220 ч; количество аудиторных часов – 84 ч, из них: лекции – 42 ч, практические занятия – 42 ч. Форма получения высшего образования – дневная. Форма текущей аттестации – экзамен в I и II семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Матрицы и определители квадратных матриц

Матрицы. Линейное пространство матриц. Умножение и транспонирование матриц. Матрицы специального вида. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Теорема об определителе произведения двух матриц. Обратная матрица.

2. Системы линейных уравнений

Ранг матрицы и размерность линейной оболочки ее столбцов. Элементарные преобразования над матрицами. Матричные уравнения. Критерий совместности. Системы крамеровского типа. Теорема о базисном миноре. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Базис и размерность пространства решений однородной системы. Фундаментальная система решений.

3. Векторная алгебра

Понятие вектора. Свободные и связанные векторы. Линейное пространство геометрических векторов. Разложение вектора по базису. Аффинная система координат. Декартова прямоугольная система координат. Скалярное и векторное произведения: свойства, механический смысл, вычисление в ортонормированном базисе. Смешанное произведение: свойства, геометрический смысл вычисление в ортонормированном базисе. Двойное векторное произведения. Тождество Якоби.

4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Уравнения плоскости. Пучок прямых на плоскости и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости и от точки до плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Определения эллипса, гиперболы, параболы и вывод их канонических уравнений. Параметрические уравнения эллипса. Директрисы и эксцентриситет эллипса и гиперболы. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе. Определение канонического уравнения второй степени. Классификация кривых и поверхностей второго порядка. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений. Прямолинейные образующие.

5. Линейные пространства

Определение линейного пространства и простейшие следствия из аксиом. Линейная зависимость и независимость. Базис и координаты. Связь

между размерностью и базисом. Преобразования базиса и координат, матрица перехода. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств, прямая сумма подпространств. Линейная оболочка. Формула размерности Грассмана.

6. Линейные операторы

Понятие линейного оператора. Образ и ядро линейного оператора. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Операции над линейными операторами. Обратный оператор. Изоморфизм линейных пространств. Собственные значения и собственные векторы. Присоединенные векторы. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Канонический вид линейных операторов. Жорданова нормальная форма матрицы.

7. Билинейные и квадратичные формы

Билинейная форма и ее матрица. Изменение матрицы билинейной формы при изменении базиса. Симметричная билинейная форма. Квадратичные формы. Изменение матрицы квадратичной формы при изменении базиса. Канонический и нормальный виды квадратичной формы. Закон инерции. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

8. Евклидовы пространства

Скалярное произведение. Вещественные и комплексные евклидовы пространства, псевдоевклидовы пространства. Понятия длины и угла. Существование ортогонального базиса. Разложение пространства на прямую сумму подпространств. Изоморфизм евклидовых пространств.

9. Линейные операторы в евклидовых пространствах

Ортогональные и унитарные матрицы. Эрмитовы и симметричные матрицы. Самосопряженные операторы. Свойства собственных значений и собственных векторов самосопряженного оператора. Приводимость эрмитовых и симметричных матриц к диагональному виду. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований. Одновременное приведение к каноническому виду пары квадратичных форм. Изометрии. Приведение к каноническому виду уравнения фигур второго порядка.

10. Элементы теории групп

Понятие группы. Основные свойства групп. Примеры групп.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Матрицы и определители квадратной матрицы	4	4			метод. пособие	
2	Системы линейных уравнений	4	4			метод. пособие	отчёт
3	Векторная алгебра	10	10			метод. пособие	отчёт
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	4	4			метод. пособие	
5	Линейные пространства	4	4			метод. пособие	отчёт
6	Линейные операторы	6	8			метод. пособие	отчёт
7	Билинейные и квадратичные формы	2	2			метод. пособие	
8	Евклидовы пространства	2	2			метод. пособие	
9	Линейные операторы в евклидовых пространствах	4	4			метод. пособие	отчёт
10	Элементы теории групп	2				метод. пособие	
ВСЕГО		42	42				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по самостоятельной работе

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Темы самостоятельных работ

1. Векторная алгебра.
2. Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений.
3. Прямые и плоскости.
4. Фигуры второго порядка на плоскости и в пространстве.
5. Векторная алгебра, матрицы.
6. Прямые и плоскости в пространстве. Кривые второго порядка. Линейные пространства и операторы.
7. Линейные и евклидовы пространства. Операторы в линейных пространствах. Собственные значения и собственные векторы.
8. Теория матриц и определителей. Векторы. Системы уравнений. Прямые и плоскости.
9. Нормальные формы матриц. Линейные пространства и операторы. Евклидовы пространства. Группы.

С целью диагностики знаний, умений и навыков обучающихся по данной дисциплине рекомендуется использовать:

- 1) контрольные работы;
- 2) самостоятельные работы;
- 3) коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
- 4) устный опрос в ходе практических занятий;
- 5) проверку конспектов лекций студентов;
- 6) тестирование.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

№	Дополнения и изменения	Основание
1	Инновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплины: Эвристический подход – это организация активного поиска решения познавательных задач, выдвинутых в процессе обучения или самостоятельно сформулированных под руководством преподавателя или на основе эвристических указаний и программ. Эвристический метод необходим для постепенной подготовки обучающихся к самостоятельной постановке и решению поставленной проблемы;	Поручение Совета Министров Республики Беларусь от 06.03.2019 № 05/209-114/27/P
2	Метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод) – использование компьютерных технологий диагностики, контроля и коррекции овладения предметными и универсальными компетенциями на лабораторных и практических занятиях;	
3	Практико-ориентированный подход - отбор и апробация на лекционных занятиях минимально необходимого материала, достаточного для качественного формирования универсальных и предметных компетенций студентов по дисциплине;	
4	Метод «проектная технология» – основан на совместном выполнении проектных заданий различного характера, связанных с изучением определенной проблемы.	

Заведующий кафедрой

 Н.А. Савастенко, к. физ.- мат. наук, доцент

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета мониторинга

окружающей среды

 В. В. Жилко, к. х. н., доцент

ЛИТЕРАТУРА

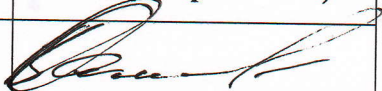
Основная

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс/ Д. Т. Письменный.— Минск: АйрисПресс, 2017.— 608 с.
2. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В пяти частях. Часть 1/ А. П. Рябушко, Т. А. Жур.— Минск: Вышэйш. шк., 2017.— 398 с.
3. Зельдович, Я. Б. Высшая математика для начинающих / Я. Б. Зельдович.— М.: Физматлит, 2017.— 520 с.

Дополнительная

4. Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии / К. И. Лившиц.— Санкт-Петербург: Лань, 2017.— 508 с.
5. Гусак, А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи: учебное пособие/ Гусак А. А.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 288 с.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
<i>Согласования не требуется</i>			

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу учреждения высшего образования
по учебной дисциплине «Модуль «Высшая математика-1».
Аналитическая геометрия и высшая алгебра» для специальности
1-31 04 05 Медицинская физика

Программа составлена Е.П. Борботко, старшим преподавателем кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

Рецензируемая учебная программа дисциплины «Модуль «Высшая математика-1». Аналитическая геометрия и высшая алгебра» предназначена для студентов, обучающихся по специальности 1-31 04 05 «Медицинская физика» дневной формы получения высшего образования. Программа курса рассчитана на 84 часа, в том числе 42 ч. лекционных и 42 ч. практических занятий.

Курс «Модуль «Высшая математика-1» Аналитическая геометрия и высшая алгебра» является необходимым условием для успешного изучения основных методов высшей математики и предназначен для обеспечения базовой математической подготовки по специальности «Медицинская физика». Его освоение дает возможность воспринимать материал других математических дисциплин (математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексного переменного и основ функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, тензорного анализа, численных методов), применять методы решения алгебраических и геометрических задач в курсах по экологическому мониторингу, математической экологии, физике ядра и ионизирующего излучения, теоретической механике, обработке экспериментальных данных, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, а также в других специальных курсах.

Представленная учебная программа составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам ОСВО 1-310405-2013.

Программа содержит 10 основных разделов. Заложенные в основу программы вопросы отвечают современному состоянию теории алгебры и геометрии в той же мере, как это требуется будущим специалистам по медицинской физике. В информационно-методической части программы указаны темы самостоятельных работ и формы контроля знаний студентов.

Учебная программа составлена на хорошем научно-методическом уровне, в ней указан список основной и дополнительной современной учебно-методической литературы.

Считаю, что представленная программа соответствует требованиям, предъявляемым к учебным программам, и может быть утверждена в качестве учебной программы по курсу «Модуль «Высшая математика-1». Аналитическая геометрия и высшая алгебра» для студентов специальности 1-31 04 05 «Медицинская физика» учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

Рецензент,
доцент кафедры
высшей математики БГАТУ,
канд. физ.-мат. наук

А. С. С.



РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу учреждения высшего образования
по учебной дисциплине «Модуль «Высшая математика-1».

Аналитическая геометрия и высшая алгебра» для специальности

1-31 04 05 Медицинская физика

Программа составлена Е.П. Борботко, старшим преподавателем кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

Рецензируемая учебная программа дисциплины «Модуль «Высшая математика-1». Аналитическая геометрия и высшая алгебра» предназначена для студентов, обучающихся по специальности 1-31 04 05 «Медицинская физика» дневной формы получения высшего образования. Программа курса рассчитана на 84 часа, в том числе 42 ч. лекционных и 42ч. практических занятий.

Курс «Модуль «Высшая математика-1» Аналитическая геометрия и высшая алгебра» является необходимым условием для успешного изучения основных методов высшей математики и предназначен для обеспечения базовой математической подготовки по специальности «Медицинская физика». Его освоение дает возможность воспринимать материал других математических дисциплин (математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексного переменного и основ функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, тензорного анализа, численных методов), применять методы решения алгебраических и геометрических задач в курсах по экологическому мониторингу, математической экологии, физике ядра и ионизирующего излучения, теоретической механике, обработке экспериментальных данных, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, а также в других специальных курсах.

Представленная учебная программа составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам ОСВО 1-310405-2013.

Программа содержит 10 основных разделов. Заложенные в основу программы вопросы отвечают современному состоянию теории алгебры и геометрии в той же мере, как это требуется будущим специалистам по медицинской физике. В информационно-методической части программы указаны темы самостоятельных работ и формы контроля знаний студентов.

Учебная программа составлена на хорошем научно-методическом уровне, в ней указан список основной и дополнительной современной учебно-методической литературы.

Считаю, что представленная программа соответствует требованиям, предъявляемым к учебным программам, и может быть утверждена в качестве учебной программы по курсу «Модуль «Высшая математика-1». Аналитическая геометрия и высшая алгебра» для студентов специальности 1-31 04 05 «Медицинская физика» учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

Рецензент,
доцент кафедры
высшей математики БГАТУ,
канд. физ.-мат. наук

Деве



РЕЦЕНЗИЯ

На учебную программу учреждения высшего образования по учебной дисциплине модуль «Высшая математика-1» Аналитическая геометрия и высшая алгебра для специальности: 1-31 04 05 Медицинская физика.

Программа составлена Е. П. Борботко, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

Курс «Высшая математика-1» Аналитическая геометрия и высшая алгебра для специальности: 1-31 04 05 Медицинская физика является необходимым для успешного освоения основных методов высшей математики и обеспечивает базовую математическую подготовку по специальности «Медицинская физика».

Освоение данного курса помогает воспринимать материал других математических дисциплин (математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексных переменных и основ функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, численных методов), применять методы решения алгебраических и геометрических задач в обработке экспериментальных данных, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, защите от ионизирующих излучений, курсах математической экологии, физике ядра и ионизирующего излучения, теоретической механике, а также в других специальных курсах.

Представленная учебная программа составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам ОСВО 1-310405-2013.

Вопросы, лежащие в основе программы, соответствуют современному состоянию теории алгебры и геометрии, а объем изучаемого материала соответствует требованиям для будущих специалистов по медицинской физике. При этом обучающийся должен владеть следующими компетенциями: быть способным использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики.

В информационно-методической части указаны основные формы контроля знаний и практических умений студентов, присутствует список основной и дополнительной литературы.

Рецензируемая программа содержит необходимые разделы и может быть рекомендована к утверждению.

РЕЦЕНЗЕНТ:

доцент кафедры экологических информационных систем учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент



Борковский Н. Б.

РЕЦЕНЗИЯ

На учебную программу учреждения высшего образования по учебной дисциплине модуль «Высшая математика-1» Аналитическая геометрия и высшая алгебра для специальности: 1-31 04 05 Медицинская физика.

Программа составлена Е. П. Борботко, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

Курс «Высшая математика-1» Аналитическая геометрия и высшая алгебра для специальности: 1-31 04 05 Медицинская физика является необходимым для успешного освоения основных методов высшей математики и обеспечивает базовую математическую подготовку по специальности «Медицинская физика».

Освоение данного курса помогает воспринимать материал других математических дисциплин (математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексных переменных и основ функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, численных методов), применять методы решения алгебраических и геометрических задач в обработке экспериментальных данных, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, защите от ионизирующих излучений, курсах математической экологии, физике ядра и ионизирующего излучения, теоретической механике, а также в других специальных курсах.

Представленная учебная программа составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам ОСВО 1-310405-2013.

Вопросы, лежащие в основе программы, соответствуют современному состоянию теории алгебры и геометрии, а объем изучаемого материала соответствует требованиям для будущих специалистов по медицинской физике. При этом обучающийся должен владеть следующими компетенциями: быть способным использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики.

В информационно- методической части указаны основные формы контроля знаний и практических умений студентов, присутствует список основной и дополнительной литературы.

Рецензируемая программа содержит необходимые разделы и может быть рекомендована к утверждению.

РЕЦЕНЗЕНТ:

доцент кафедры экологических информационных систем учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент



Борковский Н. Б.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на 2019/2020 учебный год

№	Дополнения и изменения	Основание
1.	Дополнений и изменений нет.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и медицинской физики (протокол № 1 от 29 августа 2019 года).

Заведующий кафедрой



Н.А. Савастенко, к. физ.- мат. наук, доцент

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета мониторинга

окружающей среды



В. В. Жилко, к. х. н., доцент

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на 2020/2021 учебный год

№	Дополнения и изменения	Основание
1.	В основной список литературы включить 1. Аналитическая геометрия = Analytic geometry: учеб. пособие / Н. Г. Абрашина-Жадаева [и др.]. – Минск: БГУ, 2018. – 242 с. 2. Рябушко, А.П. Высшая математика: в 6 ч. / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – Ч. 1: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. – 301с.	
2.	Из основного списка литературы перенести в дополнительный	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и медицинской физики (протокол № 1 от 31.08.2020 года).

Заведующий кафедрой  Н.А. Савастенко, к. физ.- мат. наук, доцент

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета мониторинга окружающей среды  В.В. Жилко, к.х.н., доцент

М 12

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на 2021/2022 учебный год

№	Дополнения и изменения	Основание
1.	В основной список литературы включить 1. Березкина, Л. Л. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : Учебное пособие / Л. Л. Березкина. – М.: РИВШ, 2019. – 356 с. 2. Мальцев, И. А. Основы линейной алгебры : учебник для СПО / И. А. Мальцев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 472 с. 3. Беклемешев, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : Учебное пособие для вузов / Д. В. Беклемишев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 496 с.	
2.	Из основного списка литературы перенести в дополнительный 1. Рябушко, А. П. Высшая математика : в 6 ч. / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. – Минск : Вышэйшая школа, 2016. – Ч. 1: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. – 301с.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и медицинской физики (протокол №1 от 30.08.2021 года).

Заведующий кафедрой  Н.А.Савастенко, к. физ.- мат. наук, доцент

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета мониторинга окружающей среды  В.В. Жилко, к.х.н., доцент