

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Линейная алгебра

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Егоров А.И. ; заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Сушков С.В. (Кафедра теории относительности и гравитации, Отделение физики), Sergey.Sushkov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-1	способность ориентироваться в базовых астрономических и физико-математических теориях и применять их в научных исследованиях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

теорию линейных пространств и линейных операторов;
теорию линейных, билинейных, квадратичных, полуторалинейных и эрмитовых форм;
теорию самосопряженных, изометрических, унитарных и эрмитовых операторов в евклидовых и унитарных пространствах.

Должен уметь:

определять, является ли указанное множество при заданных операциях сложения элементов и умножения на число линейным пространством;
определять размерность линейного пространства и его базис;
находить размерность и базис линейного подпространства, суммы и пересечения линейных подпространств;
выполнять действия с матрицами (умножение на число, сложение, умножение, нахождение обратной матрицы);
находить в заданном базисе матрицы линейной формы, линейного оператора, билинейной, квадратичной форм, координаты вектора;
находить собственные векторы и собственные значения линейных операторов;
осуществлять преобразования координат вектора, матриц линейного оператора, линейной формы, билинейной формы при переходе к новому базису;
приводить квадратичные формы к каноническому виду;
применять процесс ортогонализации и нормирования к произвольной системе векторов;
ортогональными преобразованиями приводить уравнения поверхностей (кривых) второго порядка к каноническому виду в трехмерном (двумерном) собственно евклидовом пространстве.

Должен владеть:

навыками вычислений, необходимыми для решения задач п. 1.2.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания при решении конкретных учебных и исследовательских задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 "Астрономия (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Линейные пространства. Линейные операторы, линейные, билинейные, квадратичные формы и операции с ними.	2	10	20	0	6
2.	Тема 2. Аффинные и евклидовы пространства. Линейные операторы, билинейные и квадратичные формы в собственно евклидовых пространствах.	2	6	16	0	6
3.	Тема 3. Линейные комплексные и унитарные пространства. Эрмитовы, симметричные эрмитовы, симметричные эрмитово-квадратичные формы, эрмитовы и унитарные операторы.	2	2	0	0	6
	Итого		18	36	0	18

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Линейные пространства. Линейные операторы, линейные, билинейные, квадратичные формы и операции с ними.

Линейное пространство. Базис и размерность. Подпространства линейного пространства. Теоремы о пополнении базиса, о пересечении и сумме подпространств.

Линейные отображения, матрица линейного отображения. Линейное пространство линейных отображений.

Композиция линейных отображений и умножение матриц. Обратная матрица. Образ и ядро линейного отображения.

Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Преобразование базиса и матрицы оператора, инварианты.

Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные формы. Преобразование матрицы билинейной формы при изменении базиса и ее инварианты. Симметричные и антисимметричные билинейные формы.

Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Теорема инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы.

Тема 2. Аффинные и евклидовы пространства. Линейные операторы, билинейные и квадратичные формы в собственно евклидовых пространствах.

Аффинные, собственно евклидовы и псевдоевклидовы пространства. Изометрический, сопряженный и самосопряженный операторы. Применение теории самосопряженных операторов к симметричным билинейным квадратичным формам

Ортогонализация систем векторов. Теорема о диагональном виде матрицы самосопряженного оператора.

Тема 3. Линейные комплексные и унитарные пространства. Эрмитовы, симметричные эрмитовы, симметричные эрмитово-квадратичные формы, эрмитовы и унитарные операторы.

Эрмитовы, симметричные эрмитовы, эрмитово-квадратичные и симметричные эрмитово-квадратичные формы. Унитарное пространство. Унитарные и эрмитовы операторы.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

КУРС АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ - КУРС АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Сайт кафедры теории относительности и гравитации - <http://toig-kazan.narod.ru/education.htm>

Сайт кафедры теории относительности и гравитации -

<http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/kafedra-teorii-otnositelnosti-i-gravitacii/uchebnaya-rabota/uchebnye-posobiya>

Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты). Кузнецов Л.А. -

<http://www.alleng.ru/d/math/math547.htm>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС З++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Кафедра теории относительности и гравитации, сайт кафедры - <http://toig-kazan.narod.ru/education.htm>

Кафедра теории относительности и гравитации, сайт кафедры - <http://old.kpfu.ru/f6/k6/index.php?id=1>

КУРС АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ -

<http://kpfu.ru/portal/docs/F996146974/kaigorodovV2.pdf>

КУРС АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ -

<http://kpfu.ru/portal/docs/F996146974/kaigorodovV2.pdf>

Методические пособия Института физики Подробности: http://kpfu.ru/main_page?p_sub=12974 Любое использование материалов допускается только при наличии гиперссылки на портал КФУ (kpfu.ru) - http://kpfu.ru/main_page?p_sub=12974

Учебно-образовательная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>

ЭБС - <http://www.knigafund.ru/>

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

1. Рекомендации по самостоятельной работе и работе с литературой:

Отметим, что основной формой обучения является самостоятельная работа с учебником и учебными пособиями. Каждый студент с самого начала занятий должен выработать для себя рациональную систему

работы над курсом и постоянно практиковаться в решении задач. В противном случае усвоение и практическое использование учебного материала затруднены. Чрезвычайно важны систематические занятия, полное выполнение домашних заданий, расчетных работ, предлагаемых преподавателем, чтение литературы.

Если материал учебника, конспектов, учебного или методического пособия не дает ответа на возникший вопрос, то следует обратиться за консультацией к преподавателю.

Основные рекомендации по изучению той или иной конкретной темы можно найти в указанной литературе.

Приведем также более полный список литературы, которая может быть полезна при освоении дисциплины:

1. Кайгородов В.Р. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — Казань: Изд-во Казанского университета, 1985.
2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Наука, 1979.
3. Беклемишев, Дмитрий Владимирович. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. для студентов вузов / Д.В.Беклемишев.—8-е изд., перераб.—М.: Физматлит, 2000.—375с.: ил.—(Технический университет).—Библиогр.: с.374-375.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. . Аналитическая геометрия: учеб. для студентов физ. спец. и спец. 'Приклад. математика' / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк.—Изд. 7-е, стер.—Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006.—223 с.: ил.; 22.—(Курс высшей математики и математической физики / под ред. А.Н.Тихонова и др.; Вып. 3).—(Классический университетский учебник).
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности 'Прикладная математика' / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк; [Моск. гос. ун-т].—Изд. 6-е, стер.—Москва: Физматлит, 2006.—278 с.: граф.; 22.—(Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова [и др.]; Вып. 4).—(Классический университетский учебник).—Предм. указ.: с. 274-278.
6. Клетеник, Давид Викторович. Сборник задач по аналитической геометрии: [учебное пособие для вузов] / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова.—Изд. 17-е, стер.—Санкт-Петербург: Профессия, 2009.—199 с.: граф.; 21.—(Специалист).
7. Проскуряков, Игорь Владимирович. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений / И. В. Проскуряков.—Изд. 8-е.—Москва: Лаб. базовых знаний, 2006.—382 с.; 25.—(Технический университет, Ма-тематика).
8. Цубербиллер, Ольга Николаевна. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О.Н.Цубербиллер.—31-е изд., стер.—СПб. и др.: Лань, 2003.—336с.: ил.—(Учебники для вузов. Специальная литература).
9. Мальцев, Анатолий Иванович. Основы линейной алгебры: [учеб. пособие] / А.И. Мальцев.—Изд. 4-е.—Москва: Наука, 2005.—470 с.; 22.—Предм. указ.: с. 467-470.

10. Шилов Г.Е. Конечномерные линейные пространства. — М.: Наука, 1969.
11. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру. Ч.1, Основы алгебры: Учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по спец. 'Математика' и 'Прикладная математика' / А.И.Кострикин.—М.: Физматлит, 2000.—271с.—Предм. указ.: с.266-271.
12. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру. Ч.2, Линейная алгебра: Учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по спец. 'Математика' и 'Прикладная математика' / А.И.Кострикин.—М.: Физ.-мат. лит., 2000.—367с.: ил.—Предм. указ.: с.362-367.
13. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру. Ч.3, Основные структуры алгебры: Учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по спец. 'Математика' и 'Прикладная математика' / А.И.Кострикин.—М.: Физико-математ. лит., 2000.—271с.—Предм. указ.: с.268-271.
14. Ван-дер-Варден, Бартел Лендерт. Алгебра / Б.Л. ван дер Варден; [пер. с нем. А.А. Бельского].—3-е изд., стер.—Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2004.—623 с.: ил.; 22.—(Учебники для вузов, Специ-альная литература).—Предм. указ.: с. 608-623.
15. Курош, Александр Геннадиевич. Курс высшей алгебры: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. 'Математика', 'Приклад. математика' / А.Г. Курош.—Изд. 16-е, стер.—Санкт-Петербург [и др.]: Лань: Физматкнига, 2007.—431 с.: граф.; 22.—(Учебники для вузов. Специальная литерату-ра).—(Лучшие классические учебники, Математика).—Библиогр.: с. 425-426.—Предм. указ.: с. 427-431.—ISBN 978-5-8114-0521-3((Лань)), 3000.
16. Ефимов, Николай Владимирович. Краткий курс аналитической геометрии: Учеб. для студ. вузов / Н.В.Ефимов.—13-е изд., стер.—М.: ФИЗМАТЛИТ: Лаб. Базовых Знаний, 2003.—238с
17. Привалов, Иван Иванович. Аналитическая геометрия: учебник / И. И. Привалов.—34-е изд., стер.—СПб. [и др.]: Лань, 2004.—299 с.: ил.; 21 см.

2. Рекомендации по подготовке к контрольной работе:

Перед контрольной каждый преподаватель озвучивает список тем и примерные образцы задач, которые он представит в будущей работе. Подготовка к контрольной работе по математике начинается с изучения теории. Потом нужно внимательно посмотреть ход решения задач, выполненных на парах, попросить у преподавателя задания подобного типа и постараться прорешать их. Все вопросы, возникающие по ходу решения, адресуйте своему преподавателю или человеку, хорошо понимающему эту тему. Необходимо также выучить все определения и основные формулы по предложенным математическим разделам, которые могут встретиться на контрольной работе по математике, чтобы потом, в процессе решения мучительно не вспоминать, что значит тот или иной термин. В итоге, к решающему дню нужно подойти, держа в своей памяти примерный ход решения всех образцов задач, рекомендованных к ознакомлению и основную теоретическую базу, требуемую для успешного решения.

3. Рекомендации по подготовке к устному опросу:

Для начала внимательно ознакомьтесь со списком вопросов. Вы можете распределить вопросы по-разному. Кто-то сначала готовит материал посложнее, а кому-то проще учить все по порядку. Самым оптимальным вариантом (если знания невелики) будет разбить список на части и учить по 5-7 вопросов за день. Не распыляйтесь на лишние страницы дополнительной литературы. Скорее всего, сразу же выяснится, что какие-то формулировки сложно вспомнить. Для того чтобы усвоение информации было максимально эффективным, можно готовиться вслух.

4. Рекомендации по подготовке к экзамену:

Прежде всего, у каждого студента на руках должен быть полный список вопросов для экзамена. Их можно тщательно изучить и разбить на несколько групп по уровню ваших знаний. Следующий шаг - заготовить необходимые учебники и собрать конспекты всех лекций. Также желательно иметь полный конспект практических занятий, т.к. вполне вероятно, что во время экзамена вам придется выполнить аналогичные задания.

В первую очередь приступайте к самым сложным для вас темам. По каждой из них разберите несколько примеров, а затем уж пробуйте решать собственными силами. Не забудьте сравнить свой ответ с результатом решения, данным в книге. По той же схеме следует работать и с другими, более понятными темами.

Теперь ищем материал по теоретическим вопросам списка. Проще всего вооружиться карандашом и отметить в книжках и лекциях необходимые места. Лучше всего информация запоминается в том случае, если вы пытаетесь вникнуть в ее суть. То, что кажется трудным, выпишите на листок.

Не стоит избегать посещения консультации - на ней можно уточнить у преподавателя все, что осталось непонятным.

5. Рекомендации по решению задач конкретной темы можно найти в учебниках списка литературы.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации "не предусмотрено".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.8 Линейная алгебра*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2009. ? 224 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2179>. ? Загл. с экрана.

Ильин, В.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2008. ? 280 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2178>. ? Загл. с экрана.

Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 336 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/430>. ? Загл. с экрана.

Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 224 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92615>. ? Загл. с экрана.

Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2010. ? 480 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/529>. ? Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

Привалов, И.И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2010. ? 304 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/321>. ? Загл. с экрана.

Мальцев, А.И. Основы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 480 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/251>. ? Загл. с экрана.

Постников, М.М. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 400 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/319>. ? Загл. с экрана.

Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2009. ? 312 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2109>. ? Загл. с экрана.

Билялов, Р.Ф.

Практические занятия по аналитической геометрии и линейной алгебре на физическом факультете КГУ: первый семестр / Р.Ф. Билялов ; Физ.фак. Казан. гос. ун-та. ? Казань, 1998. ? 64с. : ил. ? 2р. 139 экз.

Мальцев, И.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2010. ? 384 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/610>. ? Загл. с экрана.

Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 512 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/493>. ? Загл. с экрана.

Беклемишев, Д.В. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2014. ? 192 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59632>. ? Загл. с экрана.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.8 Линейная алгебра

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.