

УСНЖС

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НПИ) имени М.И. Платова»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)
Е.М. Дьяконов
«21» 02 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Б1.Б.8. Линейная алгебра**

«38.03.01 Экономика,
направленность Экономика предприятий и организаций»,
программа академического бакалавриата
Набор 2015 г.

Институт фундаментального инженерного образования
Кафедра «Прикладная математика»
Курс 1
Семестр 2

ИТОГО по дисциплине 5/180 (ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ/часов на экзамен)
2016 г.

Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного Ученым советом ЮРГПУ (НПИ) протоколом № 5 от 23.12.2015 г.

Рабочую программу составил: *к.т.н., доцент, доцент кафедры «Прикладная математика» В.Ф. Петров*

Рабочая программа обсуждена на кафедре «Прикладная математика» 21.01.2016 г. Протокол № 7

Заведующий кафедрой «Прикладная математика»



А.Н. Ткачев

Рабочая программа согласована:

19.02 2016 г.

Протокол № 6

Заведующий кафедрой «Управление социальными и экономическими системами»



А.Н. Дулин

Рабочая программа
перутверждена на
20 16/02/14 учебном году
с объявлением п.



Проректор по Од

Рабочая программа
перутверждена на
20 17/02/18 учебном году
с объявлением п.



Проректор по Од

Содержание

1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
2. Планируемые результаты изучения по дисциплине (модулю)	4
3. Объем дисциплины (модуля) с распределением по семестрам.....	5
4. Содержание дисциплины (модуля)	5
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной, текущей аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Ошибка! Закладка не определена.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью изучения дисциплины «Линейная алгебра» является освоение базовых теоретических положений линейной алгебры для последующего использования в качестве вспомогательного инструментария при выполнении анализа экономических процессов и систем.

Задачами дисциплин «Линейная алгебра» являются:

- изучение основных сведений о матрицах и определителях, их свойств и возможностей применения в экономике;
- изучение понятий линейного пространства, базиса, процедур разложения векторов по базису, в том числе ортогональному;
- изучение теории систем линейных алгебраических уравнений и методов их решения;
- изучение элементов теории линейных операторов в конечномерном пространстве и элементов матричного анализа операторов;
- изучение основных положений теории евклидовых пространств и методов решения задачи наилучшего приближения;
- изучение возможных подходов применения элементов линейной алгебры для решения прикладных задач микро- и макроэкономики.

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части блока Б1 учебного плана и изучается в 2 семестре.

Связь с предшествующими дисциплинами

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины
1	Математический анализ	1,2	ОПК-2, 3, ПК-1

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Теория вероятностей и математическая статистика	3	ОПК-2, 3; ПК-1
2	Методы оптимальных решений	4	ОПК-2, 3; ПК-1, 2
3	Эконометрика	7,8	ОПК-1, 3; ПК-1, 2, 8
4	Статистика	4	ОПК-3; ПК-6, 10
5	Бухгалтерский учет и анализ	5	ОК-3; ПК-5, 8
6	Методы оптимизации	5	ОПК-2, 3; ПК-4
7	Экономико-математические методы	5	ОПК-2, 3; ПК-4
8	Анализ хозяйственной деятельности	8	ПК-7, 11
9	Логистика	7	ОПК-3; ПК-2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

ПК-1 способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения линейной алгебры, допускающие приложение в экономике;
- методы решения типовых задач линейной алгебры;
- методы сбора и анализа исходных данных для расчета экономических и социально-экономических показателей;

уметь:

- применять инструментарий линейной алгебры для выполнения приближенных вычислений и анализа;
- использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач в экономике;
- проводить анализ данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, делать и обосновывать полученные выводы;

владеть:

- методами сбора, анализа и обработки данных необходимых для решения профессиональных задач, в том числе с использованием прикладных программных средств;
- навыками применения математического инструментария линейной алгебры для решения экономических задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ семестра	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
2	лекции	36	36	х	х
	лабораторные работы	–	–	х	х
	практические/ семинарские занятия	36	36/24	х	х
	СРС	63	х	2+1,8	59,2
	СРС экз.	45	х	0,35	44,65
	Всего за 2 семестр	180	72	4,15	103,85
ИТОГО по дисциплине		180	72	4,15	103,85

Промежуточная аттестация – экзамен в 2 семестре

* Всего часов аудиторных занятий / из них проводимых в интерактивной форме.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Тема 1. Матрицы и определители. 6 час., компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

Определение матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование. Произведение матриц. Определители квадратных матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 2. Линейные пространства. 4 час., компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

Определения. Линейная зависимость. Базис, координаты, размерность. Разложение вектора по базису. Подпространства. Линейные оболочки.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. 8 час., компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1

Общий вид и свойства системы уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса). Вычисление обратной матрицы методом Гаусса. Решение систем однородных уравнений. Фундаментальные решения систем уравнений.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 4. Линейные операторы. 6 час., компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

Определения и свойства. Матричное представление линейного оператора в конечномерном пространстве. Операции с линейными операторами. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 5. Евклидовы пространства. 6 час., компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

Определения и основные метрические понятия. Ортогональный базис. Задача о перпендикуляре и нахождении элемента наилучшего приближения. Ортогонализация. Определитель Грама. Метод наименьших квадратов.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 6. Применение элементов линейной алгебры в экономике. 6/3 час.; компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1.

Использование матричной алгебры. Использование систем линейных уравнений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Балансовые соотношения. Линейная модель многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева.

Литература раздел 7 [1-6]

4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	<i>Матрицы. Операции над матрицами.</i>	2	Опрос, проверка д/з	10÷15 март	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
2	Определители квадратных матриц	3	Опрос, проверка д/з	10÷15 март	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
3	Обратные матрицы	3	Опрос, проверка д/з	10÷15 март	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
4	<i>Линейные пространства и базис</i>	2	Опрос, проверка д/з	10÷15 март	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
5	<i>Разложение вектора по базису</i>	2	Опрос, проверка д/з	10÷15 март	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
6	Система линейных уравнений. Определение и свойства.	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 апрель	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
7	<i>Метод обратной матрицы. Метод Крамера</i>	3	Опрос, проверка д/з	15÷20 апрель	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
8	<i>Метод Гаусса</i>	3	Опрос, проверка д/з	15÷20 апрель	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
9	<i>Решение систем однородных уравнений</i>	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 апрель	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
10	<i>Операторы в конечномерном пространстве</i>	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 апрель	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
11	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 апрель	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
12	Евклидовы пространства	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 май	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
13	<i>Ортогонализация базиса</i>	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 май	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
14	<i>Метод наименьших квадратов</i>	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 май	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
15	<i>Применение матричной алгебры для решения систем линейных уравнений в экономике</i>	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 май	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
16	<i>Балансовые модели в экономике</i>	2	Опрос, проверка д/з	15÷20 май	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]

4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование – 59,2 час.

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	К теме 1. Свойства определителя. Методы вычисления определителя.	15	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
2	К теме 2. Примеры линейных пространств. Операции над элементами линейного про-	14,2	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	странства.			
3	К теме 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений с использованием Excel.	10	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
4	К теме 4. Примеры решения задач на определение собственных векторов и собственных значений линейного оператора.	10	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]
5	К теме 5. Поиск элементов наилучшего приближения в полиномиальном и гармоническом базисах.	10	ОПК-2, 3; ПК-1	7 [1-6]

СРС экз. – состоятельная работа по подготовке к экзамену в период экзаменационной сессии – 44,65 ч.

4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС – консультации с преподавателем в семестре – 1,8 ч.
 – групповые консультации перед экзаменом – 2 ч.
 СРС экз. – сдача экзамена – 0,35 ч.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер компетенции	Формулировка компетенции	
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
	Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы	Этап формирования (семестр)
	Индекс	Наименование
	Б1.Б.7	Математический анализ
	Б1.Б.8	Линейная алгебра
	Б1.Б.9	Теория вероятностей и математическая статистика
	Б1.Б.10	Методы оптимальных решений
	Б1.В.ОД.6	Методы оптимизации
	Б1.В.ОД.7	Экономико-математические методы
	Б1.В.ОД.12	Документирование управленческой деятельности
	Б1.В.ДВ.7.2	Моделирование банковской деятельности
	Б2.У.1	Экономическая практика
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
	Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образова-	Этап формиро-

тельной программы		вания (се- мestр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.7	Математический анализ	1,2
Б1.Б.8	Линейная алгебра	2
Б1.Б.9	Теория вероятностей и математическая статистика	3
Б1.Б.10	Методы оптимальных решений	4
Б1.Б.12	Микроэкономика	1
Б1.Б.13	Эконометрика	7,8
Б1.Б.17	Статистика	4
Б1.Б.19	Деньги, кредит, банки	4
Б1.В.ОД.6	Методы оптимизации	5
Б1.В.ОД.7	Экономико-математические методы	5
Б1.В.ОД.17	Психология рекламы и предпринимательства	2
Б1.В.ОД.21	Системный анализ	4
Б1.В.ДВ.9.2	Логистика	7
Б2.П.1	Производственная практика	4
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (се- мestр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.7	Математический анализ	1,2
Б1.Б.8	Линейная алгебра	2
Б1.Б.9	Теория вероятностей и математическая статистика	3
Б1.Б.10	Методы оптимальных решений	4
Б1.Б.13	Эконометрика	7,8
Б1.В.ОД.10	Введение в профессиональную деятельность	1
Б2.У.1	Экономическая практика	2
Б2.П.1	Производственная практика	4

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по экзаменационным билетам.

Экзаменационные билеты должны включать в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в экзаменационных билетах 5. Экзамен проводится в форме собеседования.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

- лекционного типа посредством собеседования с обучаемыми (опрос обучаемых), в том числе по темам и (или) разделам тем, вынесенным для самостоятельного изучения обучаемыми, доклада (сообщения);

- семинарского типа посредством тестирования обучаемых, собеседования, расчетных работ в ходе практического занятия и т.п.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения, и (или) навыки, и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «Узнавание»	2-й уровень «Воспроизведение»	3-й уровень «Применение»
ОПК-2	знать: основные теоретические положения линейной алгебры, допускающие приложение в экономике; уметь: применять инструментарий линейной алгебры для выполнения приближенных вычислений и анализа; владеть: методами сбора, анализа и обработки данных необходимых для решения профессиональных задач, в том числе с использованием прикладных программных средств	+	+	+
ОПК-3	знать: методы решения типовых задач линейной алгебры; уметь: использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач в экономике; владеть: навыками применения математического инструментария линейной алгебры для решения экономических задач.	+	+	+
ПК-1	Знать: методы сбора и анализа исходных данных для расчета экономических и социально-экономических показателей; Уметь: проводить анализ данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, делать и обосновывать полученные выводы; Владеть: навыками применения математического инструментария линейной алгебры для решения экономических задач.	+	+	+

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» – обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» – обучающийся правильно, но не достаточно полно изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» – обучающийся изложил содержание основные положения теоретических экзаменационных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» – обучающийся не справился с большинством теоретических экзаменационных вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

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

Материалы для оценивания знаний:

1. Определение матрицы.
2. Линейные операции над матрицами. Свойства операций.
3. Транспонирование матрицы.
5. Произведение матриц.
6. Понятие определителя матрицы.
7. Основные свойства определителей.
8. Минор и алгебраическое дополнение.
9. Обратная матрица.
10. Ранг матрицы и системы векторов.
11. Понятие линейного пространства.
12. Вектор в линейном пространстве.
13. Линейная зависимость векторов.
14. Базис и ранг системы векторов.
15. Разложение вектора по базису.
16. Размерность линейного пространства.
17. Разложение вектора по базису.
18. Подпространства.
19. Линейные оболочки.
20. Определение и свойства системы уравнений.
21. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
22. Метод обратной матрицы.
23. Метод Крамера.
24. Метод Гаусса.
25. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
26. Решение систем однородных уравнений.
27. Фундаментальные решения систем уравнений.
28. Характеристическое уравнение системы.
29. Определение линейного оператора.
30. Свойства линейного оператора.
31. Матричное представление линейного оператора в конечномерном пространстве.
32. Операции с линейными операторами.
33. Инвариантные подпространства.
34. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
35. Определение евклидова пространства.
36. Понятие метрики.
37. Базис евклидова пространства.
38. Ортогональный базис.
39. Задача о перпендикуляре и нахождении элемента наилучшего приближения.
40. Метод ортогонализации системы векторов.
41. Определитель Грама.
42. Метод наименьших квадратов.
43. Поиск элементов наилучшего приближения в полиномиальном и гармоническом базисах.
44. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
45. Использование систем линейных уравнений при решении задач экономики.

46. Балансовые соотношения.
 47. Линейная модель многоотраслевой экономики.
 48. Продуктивные модели Леонтьева.

Материалы для оценивания умений и навыков включают следующие типовые задачи:

1. Для заданных матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 8 & 0 & 4 \\ 3 & 9 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 9 & 3 \\ 0 & 1 & 9 \\ 4 & 6 & 6 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 6 \\ 8 & 9 & 3 \end{pmatrix}$ вычислить

$A^T B - C$.

2. Найти обратную матрицу $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 5 \\ 8 & 0 & 4 \\ 6 & 6 & 6 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель матрицы, разложив его по второй строке: $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 6 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Решить систему уравнений методом Крамера (Гаусса или матричным методом):

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 4x_1 + x_2 - 5x_3 = -3 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = -6 \end{cases}$$

5. Проверить систему на совместность и найти общее решение

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_4 = 2 \end{cases}$$

6. Выясните, является ли множество V_3 всех векторов, коллинеарных фиксированной прямой, линейным пространством относительно обычных операций сложения и умножения вектора на число.

7. Проверить является ли данная система векторов линейно зависимой: $a_1 = (1, 2, 1)$, $a_2 = (1, 1, -1)$, $a_3 = (1, 3, 3)$.

8. Векторы e_1, e_2, e_3 и x заданы своими координатами в некотором базисе. Показать, что векторы e_1, e_2, e_3 сами образуют базис и найти координаты вектора x в этом базисе: $e_1 = (-1, 1, 0)$, $e_2 = (1, 0, -7)$, $e_3 = (-1, 1, 3)$, $x = (2, 1, 3)$.

9. Найти ранг системы векторов $a_1 = (1, 0, 0, -1)$, $a_2 = (2, 1, 1, 0)$, $a_3 = (1, 1, 1, 1)$, $a_4 = (1, 2, 3, 4)$, $a_5 = (0, 1, 2, 3)$.

10. Найти координаты вектора $x = 2i + j - k$ в базисе (e'_1, e'_2, e'_3) , где $e'_1 = -i + 2j - k$, $e'_2 = i + j$, $e'_3 = i - k$.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Реализация образовательного процесса по учебной дисциплине осуществляется за счет аудиторного фонда ЮРГПУ (НПИ), оснащенного мультимедийным оборудованием и программным обеспечением.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Учебно-методическое обеспечение

7.1.1. Основная учебная литература

1. Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 205 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
2. Михалев А. В., Михалев А. А. Алгебра матриц и линейные пространства, Ч. 1. Начала алгебры. – Изд-во.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 146 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.
3. Кузнецов Б.Т. Математика: учебник – М.: Юнити-Дана, 2012. – 719 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.

7.1.2. Дополнительная учебная литература

4. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты : учеб. пособие / Г. С. Шевцов. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 576 с.
5. Воеводин В. В. Линейная алгебра : учеб. пособие / В. В. Воеводин. - 2-е изд. – М.: Наука, 1980. – 400 с.
6. Мальцев И. А. Линейная алгебра : учеб. пособие / И. А. Мальцев. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 384 с.
7. Постников М. М. Линейная алгебра : Лекции по геометрии : учеб. пособие : ч.2 / М. М. Постников. - 3-е изд., испр.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 400 с.

1475

Комплект лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7,8,10 Enterprise лицензия V4640039
Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional лицензия V4640039

Лицензия на 2016/2017 учебный год продлена
Лицензия на 2017/2018 учебный год продлена

Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г.)

Рабочей программы Линейная алгебра.

для направления подготовки (специальности) 38.03.01
Экономика, Экономика предприятий и организаций

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
2	лекции	36 / 27	36 / 27	x	x
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	36 / 27	36 / 27	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	63 / 47,25	x	3,8 / 2,85	59,2 / 44,4
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	45 / 33,75	x	0,35 / 0,2625	44,65 / 33,4875
	ВСЕГО за 2 семестр	180 / 135	72 / 54	4,15 / 3,1125	103,85 / 77,8875
ИТОГО по дисциплине		180 / 135	72 / 54	4,15 / 3,1125	103,85 / 77,8875

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой УСнЭС Дулин А.Н. _____

Утверждаю:
Проректор по ОД

Дьяконов Е.М.
01 сентября 2017 г.

