


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор-проректор
по учебной работе


Н.Н. Сухих
февраль 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика

Направленность программы (профиль)
Математическое и программное обеспечение систем управления

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» являются формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний, охватывающих дополнительные разделы линейной алгебры и аналитической геометрии, а также приобретение ими умений оперировать понятиями и методами дисциплины и овладение навыками использования методов линейной алгебры и аналитической геометрии в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» являются:

- формирование у обучающихся знаний о важнейших современных методах математического исследования и моделирования, и о наиболее перспективных направлениях развития современной математики, уяснение места и роли дисциплины в решении теоретических и практических задач;
- приобретение обучающимися умений использовать основные понятия и свойства линейного и евклидова пространств, теорию квадратичных форм, свойства поверхностей второго порядка.
- овладение обучающимися навыками логического мышления, методами математического исследования в области алгебры и аналитической геометрии.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Основы функционального анализа», «Численные методы».

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» является обеспечивающей для государственного экзамена.

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» изучается в 7 и 8 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Готовность к самостоятельной работе (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности профессионального развития; фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности науки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; использовать новые знания в области алгебры и аналитической геометрии и применять их в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.
<p>Способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат (ПК-9)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Понятия алгебры и аналитической геометрии; определения и свойства линейных пространств; способы классификации линейных и билинейных форм; методы решения систем линейных алгебраических уравнений методы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Строить матричные модели основных систем и процессов; осуществлять математические действия с матрицами и векторами в различных линейных пространствах; применять методы алгебры и аналитической геометрии для математического моделирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; методами решения систем линейных алгебраических уравнений; техникой преобразования систем координат и навыками приведения билинейных форм к каноническим видам.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Контактная работа	157	84,5	72,5
лекции	72	42	30
практические занятия	82	42	40
семинары	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект (работа)	-	-	-
Самостоятельная работа студента	89	51	38
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	3	0,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой (7 семестр) и экзамену (8 семестр)	42	8,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК - 1	ПК - 9		
Тема 1. Линейные пространства	33	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	ПАР, У
Тема 2. Евклидовы пространства	33	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, У
Тема 3. Линейные операторы	33	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, У
Тема 4. Прямые линии и плоскости	36	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, У

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК - 1	ПК - 9		
Тема 5. Кривые второго порядка	37	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, У
Тема 6. Поверхности второго порядка	37	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, У
Тема 7. Квадратичные формы	34	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, У
Всего по дисциплине	243				
Промежуточная аттестация	45				
Итого по дисциплине	288				

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ПАР – письменная аудиторная работа.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
7 семестр							
Тема 1. Линейные пространства	10	10			13		33
Тема 2. Евклидовы пространства	10	10			13		33
Тема 3. Линейные операторы	10	10			13		33
Тема 4. Прямые линии и плоскости	12	12			12		36
Всего за семестр 7	42	42			51		135
Промежуточная аттестация							9
Итого за семестр 7							144
8 семестр							
Тема 5. Кривые второго порядка	10	14			13		37
Тема 6. Поверхности второго порядка	10	14			13		37
Тема 7. Квадратичные формы	10	12			12		34

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Всего за семестр 8	30	40			38		108
Промежуточная аттестация							36
Итого за семестр 8							144
Итого по дисциплине							288

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Линейные пространства

Определение линейного пространства. Примеры. Следствия из аксиом. Базис и размерность. Изоморфизм линейных пространств. Преобразование координат при изменении базиса. Подпространства линейных пространств. Сумма и пересечение, прямая сумма подпространств.

Тема 2. Евклидовы пространства

Евклидово пространство. Примеры. Ортонормированный базис. Ортогонализация базиса. Изоморфизм евклидовых пространств. Комплексное евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Теорема Пифагора. Неравенство треугольника.

Тема 3. Линейные операторы

Линейные операторы. Примеры. Ядро и образ линейного оператора. Матрицы оператора. Действия с линейными операторами: сложение операторов, умножение операторов. Соответствующие действия с матрицами. Обратный оператор и обратная матрица. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Характеристический многочлен, собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Приведение матрицы оператора к диагональному виду. Теорема Гамильтона-Кэли. Жорданова форма линейного оператора.

Тема 4. Прямые линии и плоскости

Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты и их связь с декартовыми. Преобразование координат при параллельном переносе и повороте осей. Цилиндрические и сферические координаты. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Пучки и связки плоскостей. Прямая в пространстве. Связка прямых. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Тема 5. Кривые второго порядка

Исследование уравнения второго порядка. Каноническое уравнение, исследование формы, эксцентриситет и директрисы эллипса, гиперболы и

параболы. Кривые второго порядка как конические сечения. Полярное уравнение эллипса, гиперболы и параболы. Касательные к кривым второго порядка. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.

Тема 6. Поверхности второго порядка

Цилиндрические поверхности и поверхности вращения. Эллипсоид, конус второго порядка. Гиперболоиды, параболоиды и цилиндры второго порядка. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Тема 7. Квадратичные формы

Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Метод Лагранжа. Метод Якоби. Закон инерции квадратичных форм. Билинейные формы. Знакоопределённые и знакопеременные формы. Положительно и отрицательно определённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Приведение к каноническому виду уравнений кривых и поверхностей 2го порядка.

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
7 семестр		
1	Практическое занятие №1-3. Определение линейного пространства. Следствия из аксиом. Базис и размерность. Изоморфизм линейных пространств.	6
	Практическое занятие №4-5. Преобразование координат при изменении базиса. Подпространства линейных пространств.	4
2	Практическое занятие №6-7. Евклидово пространство. Ортонормированный базис. Ортогонализация базиса.	4
	Практическое занятие №8-10. Изоморфизм евклидовых пространств. Неравенство Коши-Буняковского. Теорема Пифагора. Неравенство треугольника.	6
3	Практическое занятие №11-12. Линейные операторы. Ядро и образ линейного оператора. Матрицы оператора. Действия с линейными операторами.	4
	Практическое занятие №13-15. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Характеристический многочлен, собственные числа и собственные векторы	6

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
	линейного оператора.	
4	Практическое занятие №16-17. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Преобразование координат. Цилиндрические и сферические координаты.	4
	Практическое занятие №18-21. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	8
Всего за семестр 7		42
8 семестр		
5	Практическое занятие № 1-3. Исследование уравнения второго порядка. Канонические уравнения, исследование формы, эксцентриситет и директрисы эллипса, гиперболы и параболы.	6
	Практическое занятие № 4-5. Кривые второго порядка как конические сечения.	4
	Практическое занятие № 6-7. Полярное уравнение эллипса, гиперболы и параболы. Касательные к кривым второго порядка. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.	4
6	Практическое занятие № 8-9. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения.	4
	Практическое занятие № 10-11. Эллипсоид. Конус второго порядка.	4
	Практическое занятие № 12-14. Гиперболоиды. Параболоиды и цилиндры второго порядка. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.	6
7	Практическое занятие № 15-16. Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов.	4
	Практическое занятие № 17-18. Метод Лагранжа. Метод Якоби. Закон инерции квадратичных форм. Билинейные формы.	4
	Практическое занятие № 19-20. Критерий Сильвестра. Приведение к каноническому виду уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка.	4
Всего за семестр 8		40

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
Итого по дисциплине		82

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
7 семестр		
1	Изучение теоретического материала [1-9].	13
2	Изучение теоретического материала [1-9].	13
3	Изучение теоретического материала [1-9].	13
4	Изучение теоретического материала [1-9].	12
Всего за семестр 7		51
8 семестр		
5	Изучение теоретического материала [1-9].	13
6	Изучение теоретического материала [1-9].	13
7	Изучение теоретического материала [1-9].	12
Всего за семестр 8		38
Итого по дисциплине		89

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Фаддеев, Д.К. **Лекции по алгебре** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.К. Фаддеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/397> . — Загл. с экрана.

2. Карчевский, Е.М. **Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Карчевский, М.М.

Карчевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 424 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109505> . — Загл. с экрана.

3. Прошкин, С.С. **Математика для решения физических задач** [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Прошкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53688> . — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

4. Богомолова, Е.П. **Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.П. Богомолова, А.И. Бараненков, И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61356> . — Загл. с экрана.

5. Глухов, М.М. **Алгебра** [Электронный ресурс] : учебник / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67458> . — Загл. с экрана.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

6. **Научное сообщество** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://mathinfinity.net.ru/> , свободный (дата обращения: 16.01.2018).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru>, (дата обращения: 16.01.2018).

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, (дата обращения: 16.01.2018).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>, (дата обращения: 16.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы кафедры № 8 (ауд.: 800, 801, 803, 804) с доступом в Интернет, переносной проектор.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

8 Образовательные и информационные технологии

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» предполагает использование следующих образовательных технологий: входной контроль, лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется по вопросам из дисциплин, на которых базируется дисциплина «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии».

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Практическое занятие обеспечивает связь теории и практики, содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственные познавательно-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу и письменным аудиторным работам.

В рамках изучения дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» предполагается использовать в качестве информационных технологий среду MS Office.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» представляет собой комплекс методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для определения качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения данной дисциплины. В свою очередь, задачами использования фонда оценочных средств являются осуществление как текущего контроля успеваемости студентов, так и промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой (7 семестр, экзамен – 8 семестр).

Фонд оценочных средств дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» для текущего включает: устные опросы и письменную аудиторную работу.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Письменная аудиторная работа предназначена для проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 7 семестре и в виде экзамена 8 семестре. Эти виды промежуточной аттестации позволяют оценить уровень освоения студентом компетенций за данный период изучения дисциплины. Зачет с оценкой (экзамен) предполагает устный ответ на два теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию, а также решение задачи.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Контактная работа				
7 семестр				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №1 (Тема 1)	0,5	0,75	1	
Практическое занятие №1 (Тема 1)	1,6	2,5	1	
Лекция №2 (Тема 1)	0,5	0,75	2	
Практическое занятие №2 (Тема 1)	1,6	2,5	2	
Лекция №3 (Тема 1)	0,5	0,75	2	
Практическое занятие №3 (Тема 1)	1,6	2,5	2	
Лекция №4 (Тема 1)	0,5	0,75	3	
Практическое занятие №4 (Тема 1)	1,6	2,5	3	
Лекция №5 (Тема 1)	0,5	0,75	4	
Практическое занятие №5 (Тема 1)	1,6	2,5	4	
Лекция №6 (Тема 2)	0,5	0,75	4	
Практическое занятие №6 (Тема 2)	1,6	2,5	4	
Лекция №7 (Тема 2)	0,5	0,75	5	
Практическое занятие №7 (Тема 2)	1,6	2,5	5	
Лекция №8 (Тема 2)	0,5	0,75	6	
Практическое занятие №8 (Тема 2)	1,6	2,5	6	
Лекция №9 (Тема 2)	0,5	0,75	6	
Практическое занятие №9 (Тема 2)	1,6	2,5	6	
Лекция №10 (Тема 2)	0,5	0,75	7	
Практическое занятие №10 (Тема 2)	1,6	2,5	7	
Лекция №11 (Тема 3)	0,5	0,75	8	
Практическое занятие №11 (Тема 3)	1,6	2,5	8	
Лекция №12 (Тема 3)	0,5	0,75	8	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Практическое занятие №12(Тема 3)	1,6	2,5	8	
Лекция №13 (Тема 3)	0,5	0,75	9	
Практическое занятие №13 (Тема 3)	1,6	2,5	9	
Лекция №14 (Тема 3)	0,5	0,75	10	
Практическое занятие №14 (Тема 3)	1,6	2,5	10	
Лекция №15 (Тема 3)	0,5	0,75	10	
Практическое занятие №15 (Тема 3)	1,6	2,5	10	
Лекция №16 (Тема 4)	0,5	0,75	11	
Практическое занятие №16 (Тема 4)	1,6	2,5	11	
Лекция №17 (Тема 4)	0,5	0,75	12	
Практическое занятие №17 (Тема 4)	1,6	2,5	12	
Лекция №18 (Тема 4)	0,5	0,75	12	
Практическое занятие №18 (Тема 4)	1,6	2,5	12	
Лекция №19 (Тема 4)	0,5	0,75	13	
Практическое занятие №19 (Тема 4)	1,6	2,5	13	
Лекция №20 (Тема 4)	0,5	0,75	14	
Практическое занятие №20 (Тема 4)	1,6	2,5	14	
Лекция №21 (Тема 4)	0,5	0,75	14	
Практическое занятие №21 (Тема 4)	2,5	4,5	14	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
8 семестр				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №1 (Тема 5)	0,7	1	1	
Практическое занятие №1 (Тема 5)	1,7	2,75	1	
Практическое занятие №2 (Тема 5)	1,7	2,75	1	
Лекция №2 (Тема 5)	0,7	1	2	
Лекция №3 (Тема 5)	0,7	1	2	
Практическое занятие №3 (Тема 5)	1,7	2,75	2	
Практическое занятие №4 (Тема 5)	1,7	2,75	2	
Лекция №4 (Тема 5)	0,7	1	3	
Практическое занятие №5 (Тема 5)	1,7	2,75	3	
Практическое занятие №6 (Тема 5)	1,7	2,75	3	
Лекция №5 (Тема 5)	0,7	1	4	
Практическое занятие №7 (Тема 5)	1,7	2,75	4	
Лекция №6 (Тема 6)	0,7	1	4	
Практическое занятие №8 (Тема 6)	1,7	2,75	4	
Лекция №7 (Тема 6)	0,7	1	5	
Практическое занятие №9 (Тема 6)	1,7	2,75	5	
Практическое занятие №10 (Тема 6)	1,7	2,75	5	
Лекция №8 (Тема 6)	0,7	1	6	
Лекция №9 (Тема 6)	0,7	1	6	
Практическое занятие №11 (Тема 6)	1,7	2,75	6	
Практическое занятие №12 (Тема 6)	1,7	2,75	6	
Лекция №10 (Тема 6)	0,7	1	7	
Практическое занятие №13 (Тема 6)	1,7	2,75	7	
Практическое занятие №14 (Тема 6)	1,7	2,75	7	
Лекция №11 (Тема 7)	0,7	1	8	
Практическое занятие №15 (Тема 7)	1,7	2,75	8	
Лекция №12 (Тема 7)	0,5	1	8	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Практическое занятие №16 (Тема 7)	1,7	2,75	8	
Лекция №13 (Тема 7)	0,7	1	9	
Практическое занятие №17 (Тема 7)	1,7	2,75	9	
Практическое занятие №18 (Тема 7)	1,7	2,75	9	
Лекция №14 (Тема 7)	0,7	1	10	
Лекция №15 (Тема 7)	0,7	1	10	
Практическое занятие №19 (Тема 7)	1,7	2,75	10	
Практическое занятие №20 (Тема 7)	2,4	2,75	10	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Итого по обязательным видам занятий	7 семестр	45	70	
	8 семестр	45	70	
Зачет с оценкой/экзамен		15	30	
Итого по дисциплине	7 семестр	60	100	
	8 семестр	60	100	
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по теме дисциплины		10		
Участие в конференциях по теме дисциплины		10		
Итого дополнительно премияльных баллов		20		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале				
Количество баллов по БРС		Оценка (по «академической» шкале)		
90 и более		5 – «отлично»		
75÷89		4 – «хорошо»		
60÷74		3 – «удовлетворительно»		
менее 60		2 – «неудовлетворительно»		

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7 семестр

Посещение студентом лекционного занятия с ведением конспекта оценивается в 0,5 баллов. Активное участие в обсуждении вопросов в ходе лекции – до 0,25 баллов.

Практическое занятие с ведением конспекта оценивается от 1,6 до 2,5 баллов, в зависимости от результатов устного опроса, письменных аудиторных работ (практическое занятие № 21 оценивается от 2,5 до 4,5 баллов).

8 семестр

Посещение студентом лекционного занятия с ведением конспекта оценивается в 0,7 баллов. Активное участие в обсуждении вопросов в ходе лекции – до 0,3 баллов.

Практическое занятие с ведением конспекта оценивается от 1,7 до 2,75 баллов, в зависимости от результатов устного опроса, письменных аудиторных работ (практическое занятие № 20 оценивается от 2,4 до 2,75 баллов).

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане рефератов и курсовых работ не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Запишите определители второго и третьего порядка; как их вычислить?
2. Дайте определение скалярных и векторных величин.
3. Как найти длину вектора, если известны его координаты?
4. Запишите координатную форму скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Как найти угол между векторами?
5. Что называется матрицей?
6. Запишите систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными и формулы Крамера для решения системы.
7. В чем суть метода Гаусса решения системы линейных уравнений?
8. В чём заключается суть метода координат?
9. Запишите формулы, выражающие расстояние между двумя точками и деление отрезка в данном отношении.
10. Дайте определение непрерывности функции.
11. Что такое функционал?
12. Дайте определение понятию «мера».
13. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Сходимость. Остаточные члены.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этап формирования	Показатель
<i>Готовность к самостоятельной работе (ОПК-1)</i>		
Знать: – особенности профессионального развития; фундаментальные концепции и	1 этап формирования	–описывает теорему Гамильтона-Кэли; –определяет жорданову форму линейного оператора; – перечисляет оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.

<p>профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности науки.</p>	<p>2 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания о поверхностях второго порядка; – применяет неравенство Коши-Буняковского; – вычисляет базис и размерность.
<p>Уметь: – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; использовать новые знания в области алгебры и аналитической геометрии и применять их в профессиональной деятельности.</p>	<p>1 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет преобразование координат при изменении базиса. – определяет связь прямых – дает определения оптическим свойствам эллипса, гиперболы и параболы.
	<p>2 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – перечисляет действия над матрицами; – демонстрирует знания кривых второго порядка и поверхностей второго порядка; – применяет теорему Пифагора; – использует неравенства треугольников.
<p>Владеть: – технологиями организации процесса самообразования; планирования,</p>	<p>1 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – описывает взаимное расположение прямых и плоскостей; – описывает метод Лагранжа и метод Якобы.

<p>организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>	<p>2 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализирует следствия из аксиом; – исследует уравнения второго порядка – определяет комплексное евклидово пространство.
<p><i>Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат (ПК-9)</i></p>		
<p>Знать: – Понятия алгебры и аналитической геометрии; определения и свойства линейных пространств; способы классификации линейных и билинейных форм; методы решения систем линейных алгебраических уравнений методы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>	<p>1 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> –дает определение линейного и евклидова пространства; –классифицирует подпространства линейных подпространств; –отличает ортонормированный базис от ортогональный базиса; –перечисляет основные свойства линейных операторов; –распознает полярное уравнение эллипса, гиперболы и параболы.
	<p>2 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> –анализирует связь между матрицами линейного оператора в различных базисах –применяет приведение матрицы оператора к диагональному виду. –приводит касательные к кривым второго порядка; –строит прямые и плоскости в пространстве; –отличает изоморфизм линейного пространства от изоморфизма евклидова пространства.

<p>Уметь:</p> <p>– Строить матричные модели основных систем и процессов; осуществлять математические действия с матрицами и векторами различных линейных пространствах; применять методы алгебры и аналитической геометрии для математического моделирования.</p>	1 этап формирования	<p>– распознает обратный оператор и обратную матрицу</p> <p>– дает определение квадратичной форме</p> <p>– классифицирует характеристический многочлен, собственные числа и собственные векторы линейного оператора.</p>
	2 этап формирования	<p>– преобразует матрицы оператора;</p> <p>– производит действия с линейными операторами: сложение операторов, умножение операторов;</p> <p>– преобразует координаты при изменении базиса;</p> <p>– сравнивает различные виды уравнений плоскости;</p> <p>– определяет расстояние между двумя точками;</p> <p>– производит деление отрезка в нужном соотношении.</p>
<p>Владеть:</p> <p>– Навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; методами решения систем линейных</p>	1 этап формирования	<p>– дает определения билинейным формам;</p> <p>– описывает закон инерции квадратичных форм;</p> <p>– отличает цилиндрические координаты от сферических координат;</p> <p>– определяет знакоопределенные и знакопеременные формы.</p>

<p>алгебраических уравнений; техник преобразования систем координат и навыками приведения билинейных форм к каноническим видам.</p>	<p>2 этап формирования</p>	<p>– применяет положительно и отрицательно определенные квадратичные формы; – использует преобразование координат при параллельном переносе и повороте осей; – применяет полярные координаты и их связь с декартовыми; – использует кривые второго порядка как конические сечения; – приводит к каноническому виду уравнения кривых и поверхностей второго порядка – приводит квадратичной формы к сумме квадратов; – определяет взаимное расположение прямых и плоскостей.</p>
---	----------------------------	---

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за экзамен (зачет с оценкой) – 30. Минимальное количество баллов за экзамен (зачет с оценкой) – 15 баллов.
2. При наборе менее 15 баллов – экзамен (зачет с оценкой) не сдан по причине недостаточного уровня знаний.
3. Экзаменационная оценка (оценка зачета с оценкой) выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы и за решение задачи.
4. Ответы на вопросы оцениваются следующим образом:
 - 1 балл: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
 - 2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
 - 3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;
 - 4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
 - 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование

научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– 6 баллов: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– 7 баллов: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– 8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– 9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– 10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

5. Решение задачи оценивается следующим образом:

– 10 баллов: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– 9 баллов: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– 8 баллов: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает верные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– 7 баллов: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– 6 баллов: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– 5 баллов: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении,

неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– 4 балла: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– 3 балла: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– 2 балла: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– 1 балл: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Типовые задания для письменной аудиторной работы

7 семестр:

1. Построить прямые: $x = 3$; $y = 4$; $3x + 4y - 12 = 0$.
2. Составить уравнение окружности с центром в точке $(5; -7)$ и проходящей через точку $(2; 3)$.
3. Составить уравнение эллипса, если его вершины находятся в точке $A_1(-6; 0)$, $A_2(6; 0)$, а фокусы – в точках $F_1(-6; 0)$, $F_2(6; 0)$.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-3; 0; 2)$, и перпендикулярной вектору $\vec{n} = \{2; 3; 5\}$.
5. Найти расстояние от точки $A(1; -2; 1)$, до плоскости $10x - 2y + 11z - 10 = 0$.
6. Треугольник задан вершинами $A(-8; -2)$, $B(2; 10)$, $C(4; 4)$ Найти:
 - a) уравнение прямой BN , параллельной стороне AC ;
 - b) уравнение медианы CD
 - c) уравнение высоты AE
 - d) угол B
 - e) центр тяжести треугольника

8 семестр:

1. Составить уравнение касательной, проведенной в точке $A(-2; 1)$ окружности $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 13 = 0$.

2. Дан эллипс $x^2/625 + y^2/400 = 1$. Найти его эксцентриситет.
3. Составить канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $A(1; 3; 5)$ и $B(4; -1; 2)$.
4. Найти точку пересечения прямой $(x - 1)/3 = (y + 2)/4 = (z - 3)/-2$ и плоскости $2x - y + 3z - 1 = 0$.
5. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа:
 - a) $x_1^2 - 2x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3$
 - b) $8x_1^2 + 8x_2^2 + x_3^2 + 16x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4x_2x_3$
6. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом ортогонального преобразования координат:
 - a)
$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & -4 \\ -2 & 6 & -2 \\ -4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$$
 - b)
$$\begin{pmatrix} 13 & 10 & -10 \\ 10 & -2 & 20 \\ -10 & 20 & 2 \end{pmatrix}$$
7. Привести к каноническому виду уравнение кривой II порядка:
 - a) $x_1^2 - 2x_1x_2 + x_2^2 - 10x_1 - 6x_2 + 25 = 0$
 - b) $5x_1^2 - 6x_1x_2 + 5x_2^2 + 2x_1 - 14x_2 + 13 = 0$
8. Привести к каноническому виду уравнение кривой II порядка:
 - a) $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 - 2x_2x_3 - 2x_1 = 0$
 - b) $x_1^2 - 4x_2^2 - 4x_3^2 + 10x_2x_3 + 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3 = 0$

Типовой устный опрос (7 семестр)

1. Дайте определение евклидову пространству.
2. Отличия евклидова пространства от линейного.
3. Приведите примеры евклидова пространства.
4. Свойства евклидова пространства.
5. Понятие вектора и угла между векторами в евклидовом пространстве.
6. Расстояние между векторами в евклидовом пространстве.

Типовой устный опрос (8 семестр)

1. Перечислите типы и уравнения кривых второго порядка.
2. Назовите основные характеристики эллипса.
3. Назовите основные характеристики параболы.
4. Назовите основные характеристики гиперболы.
5. Перечислите оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.

Перечень типовых вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (7 семестр)

1. Определение линейного пространства. Примеры.
2. Аксиомы, следствия из аксиом. Базис и размерность.
3. Преобразование координат при изменении базиса.

4. Подпространства линейных пространств.
5. Сумма и пересечение подпространств.
6. Линейные операторы и действия над ними.
7. Характеристический многочлен, собственные числа и столбцы матрицы.
8. Теорема Гамельтона-Кели.
9. Евклидово пространство. Примеры.
10. Ортонормированный базис. Ортогонализация базиса.
11. Неравенство Коши-Буняковского. Теорема Пифагора.
12. Системы координат на плоскости и в пространстве. Полярные координаты и их связь с декартовыми. Направляющие косинусы.
13. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
14. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и в полярных координатах.
15. Взаимное расположение прямых на плоскости.
16. Уравнение пучка прямых. Расстояние от точки A до прямой. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
17. Нормальное уравнение прямой.
18. Каноническое и параметрическое уравнение прямой на плоскости и в пространстве.
19. Взаимное расположение прямых в пространстве.
20. Плоскость. Общее, неполное уравнение. Уравнение в отрезках.
21. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
22. Взаимное расположение плоскостей.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости.
24. Основные задачи на прямую и плоскость.

Перечень типовых вопросов к экзамену для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (8 семестр)

1. Эллипс.
2. Гипербола.
3. Парабола.
4. Директрисы линий II порядка.
5. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе.
6. Уравнения в полярных координатах эллипса, гиперболы, параболы.
7. Эллипсоид. Гиперболоиды.
8. Конус, параболоиды, цилиндры.
9. Прямые на поверхностях II порядка.
10. Оптические свойства кривых II порядка.
11. Квадратичные формы.
12. Приведение к каноническому виду уравнений, линий и поверхностей II порядка.

13. Преобразование координат на плоскости при параллельном переносе и повороте осей.

Типовая задача для промежуточной аттестации (7 семестр)

Дано уравнение гиперболы $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{144} = 1$. Найти координаты ее вершины и фокусов.

Типовая задача для промежуточной аттестации (8 семестр)

Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа: $x_1^2 - 2x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3$

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии» являются учебные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Дополнительные главы алгебры и аналитической геометрии». Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная часть лекции должна задавать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а так же с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические задания по дисциплине имеют цель:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;

- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;

- проверку теоретических знаний.

Практическим занятиям предшествует лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

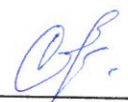
По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебной задачи, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания к их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которых знания студентов превращаются в профессиональные необходимые умения, навыки и компетенции.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

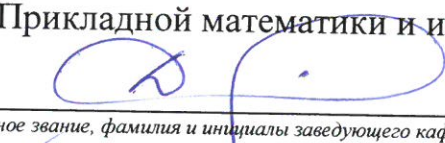
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №8 Прикладной математики и информатики

« 18 » января 2018 года, протокол № 6.

Разработчики:



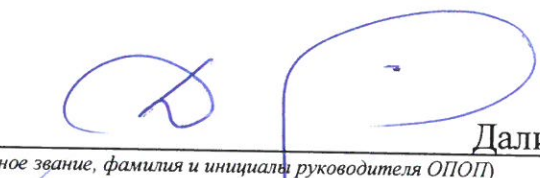
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков) Скакун Е.В.

Заведующий кафедрой № 8 Прикладной математики и информатики
к.т.н., доцент 

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой) Далингер Я.М.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент 

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП) Далингер Я.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 14 » февраля 2018 года, протокол № 5.