

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Турилова Е.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Риманова геометрия и тензорный анализ

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Математика в цифровой экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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): заведующий кафедрой, д.н. Попов А.А. (Кафедра геометрии, отделение математики), arov@kpfu.ru ; Сосов Евгений Николаевич

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
ПК-2	Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия, и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

Должен уметь:

решать задачи римановой геометрии.

Должен владеть:

математическим аппаратом римановой геометрии.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен основные понятия, и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

Решать задачи римановой геометрии.

Владеть математическим аппаратом римановой геометрии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.05.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.01 "Математика (Математика в цифровой экономике)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 52 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 26 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 20 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тензоры в векторном и евклидовом пространствах. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Тензорные поля на многообразии.	7	4	0	4	0	0	0	5
2.	Тема 2. Линейные связности и тензор кривизны. Ковариантное дифференцирование. Геодезические линейной связности. Тензор кручения в голономном и неголономном реперах. Тензор кривизны линейной связности. Тождества Бианки. Тензор Риччи.	7	6	0	6	0	0	0	5
3.	Тема 3. Ковариантное дифференцирование тензорных полей. Специальные типы линейных связностей. Римановы многообразия. Форма объема на многообразии. Эквивариантная связность.	7	8	0	8	0	0	0	5
4.	Тема 4. Риманова связность и риманов тензор кривизны. Тензоры Бианки, Вейля и Эйнштейна. Секционная кривизна. Пространство постоянной кривизны. Тензор конформной кривизны. Аффинные отображения пространств аффинной связности. Аффинитеты. Геодезическое отображение пространств линейной связности. Связность, индуцированная на подмногообразии. Формула Гаусса, вторая фундаментальная форма. Геодезические риманова многообразия как экстремали функционала длины. Лагранжиан энергии и его экстремали. Полугедезические координаты. Лемма Гаусса.	7	8	0	8	0	0	0	5
Итого			26	0	26	0	0	0	20

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тензоры в векторном и евклидовом пространствах. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Тензорные поля на многообразии.

Тензоры в векторном пространстве. Координаты тензора и закон их преобразования. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Операция свертывания. Кососимметричные тензоры (внешние формы), их внешнее (косое) умножение. Тензоры в евклидовом пространстве. дискриминантный тензор. Тензорные поля на многообразии.

Тема 2. Линейные связности и тензор кривизны. Ковариантное дифференцирование. Геодезические линейной связности. Тензор кручения в голономном и неголономном реперах. Тензор кривизны линейной связности. Тождества Бианки. Тензор Риччи.

Линейные связности и тензор кривизны. Связность на многообразии. Ковариантное дифференцирование. Параллельный перенос вектора вдоль кривой. Группа голономии. Геодезические линейной связности. Экспоненциальное отображение. Ковариантное дифференцирование тензорных полей. Тензор кручения и симметрические связности. Геометрический смысл тензора кручения. Нахождение координат тензора кручения в голономном и неголономном реперах. Тензор кривизны линейной связности. Тождества Бианки. Геометрический смысл тензора кривизны.

Тема 3. Ковариантное дифференцирование тензорных полей. Специальные типы линейных связностей. Римановы многообразия. Форма объема на многообразии. Эквивариантная связность.

Нахождение координат тензора кривизны в голономном и неголономном реперах. Тензор Риччи. Специальные типы линейных связностей и римановы многообразия. Форма объема на многообразии. Ориентируемые многообразия. Эквивариантная связность. Риманова связность и риманов тензор кривизны. Преобразование связности.

Тема 4. Риманова связность и риманов тензор кривизны. Тензоры Бианки, Вейля и Эйнштейна. Секционная кривизна. Пространство постоянной кривизны. Тензор конформной кривизны. Аффинные отображения пространств аффинной связности. Аффинитеты. Геодезическое отображение пространств линейной связности. Связность, индуцированная на подмногообразии. Формула Гаусса, вторая фундаментальная форма. Геодезические риманова многообразия как экстремали функционала длины. Лагранжиан энергии и его экстремали. Полугеодезические координаты. Лемма Гаусса.

Тензоры Бианки, Вейля и Эйнштейна. Римановы тензоры кривизны двумерного и трехмерного многообразий. Секционная кривизна. Пространство постоянной кривизны. Конформное преобразование метрического тензора. Тензор конформной кривизны. Конформно плоские пространства. Аффинные отображения пространств аффинной связности. Аффинитеты. Геодезическое отображение пространств линейной связности. Проективно-евклидово пространство аффинной связности. Связность, индуцированная на подмногообразии. Формула Гаусса, вторая фундаментальная форма. Вполне геодезические и autoparallelные подмногообразия. Геодезические риманова многообразия как экстремали функционала длины. Лагранжиан энергии и его экстремали. Экстремали функционала длины. Полугеодезические координаты. Лемма Гаусса.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

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

Игнатьев, Ю. Г. Дифференциальная геометрия кривых поверхностей в евклидовом пространстве: Учебное пособие. - 2013 - <http://sourceforge.net/projects/maxima/files/>

Лекции Б.Н. Шапукова - <http://ksu.ru/f5/index.php?id=7&num=2>

Малахальцев, М.А., Фомин В.Е. Задачи и упражнения по курсу дифференциальной геометрии и топологии. Часть II. Методическое пособие. - Казань: Изд-во КГУ. - 2008 - http://pdfdocs.docdat.com/pars_docs/refs/2/1128/1128.pdf

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 (модуля).

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 3++ - 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)

Курс метрической геометрии -

<http://log-in.ru/books/kurs-metricheskoiy-geometrii-burago-d-yu-burago-yu-d-ivanov-s-v-burago-d-yu-burago-yu-d-ivanov-s-v-nauka-i-ob>

Лекции по метрической геометрии - <http://www.math.psu.edu/petrinin/papers/alexandrov/bbi.ru.pdf>

Лекции Постникова М.М. - <http://alexandr4784.narod.ru/pmm52.html>

Лекция по римановой геометрии - http://www.decoder.ru/list/all/topic_134/

Риманова геометрия - <http://window.edu.ru/resource/234/28234>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений и оптимальных способов решения различных типов задач.
практические занятия	В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. При работе с программой Maxima необходимо открыть в отдельном окне справку программы. С помощью строки поиска находить все необходимые операторы, формулы и копировать их в рабочее окно. В самом справочном окне можно запускать тестовые примеры. Это значительно упрощает и ускоряет выполнение всех заданий.
самостоятельная работа	Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	При работе с программой Maxima необходимо открыть в отдельном окне справку программы. С помощью строки поиска находить все необходимые операторы, формулы и копировать их в рабочее окно. В самом справочном окне можно запускать тестовые примеры. Это значительно упрощает и ускоряет выполнение всех заданий. Если не удастся решить предложенные задачи, то необходимо предварительно: хорошо освоить предыдущий материал; попробовать решить аналогичные задачи с меньшим числом параметров, точек или упрощенными условиями; создать более простую модель и решить задачу в этой модели.

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 направлению 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки "Математика в цифровой экономике".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.03 Риманова геометрия и тензорный анализ

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Математика в цифровой экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

- 1.Примаков, Д. А. Геометрия и топология: учебное пособие / Д. А. Примаков, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МФПА, 2011. - 272 с. (Университетская серия). - ISBN 978-5-902597-13-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451172> (дата обращения: 13.03.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Игнаточкина, Л. А. Игнаточкина, Л. А. Топология для бакалавров математики : учебное пособие / Л. А. Игнаточкина. - Москва : Прометей, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-9907453-1-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557085> (дата обращения: 13.03.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Сосов Е.Н. Введение в риманову геометрию: учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский университет, 2016. - 52 с. - Текст : электронный. - URL: http://kpfu.ru/staff_files/F5113510/Riem8.pdf (дата обращения: 13.03.2025). - Режим доступа: открытый.

Дополнительная литература:

1. Шерстнев А. Н. Конспект лекций по математическому анализу: учебное пособие / А. Н. Шерстнев . - 5-е изд. - Электр. дан. (1 файл: 2,66 Мб) . - Казань : Казанский государственный университет, 2009. - 374 с. - Текст : электронный. - URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_33_2009_000165.pdf (дата обращения: 13.03.2025). - Режим доступа: открытый.
2. Гумеров, Р. Н. Элементы общей топологии: учебное пособие / Р. Н. Гумеров. - Казань: Издательство КГУ, 2007. - 90 с. - Текст: электронный. - URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_33_2007_000029.pdf (дата обращения: 13.03.2025). - Режим доступа: открытый.
3. Горлач, Б. А. Тензорная алгебра и тензорный анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-1834-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/56160> (дата обращения: 13.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.03 Риманова геометрия и тензорный анализ

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

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Математика в цифровой экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.