

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета

Н.Б. Фёдорова



«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки: Математическое моделирование в цифровой экономике

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП: нормативный 4 года

Факультет: физико-математический

Кафедра математики и методики преподавания математических дисциплин

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВПО, связанных с фундаментальной подготовкой в области дифференциальной геометрии и топологии;
- формирование математической культуры обучающихся,
- овладение обучающимися современным аппаратом дифференциальной геометрии и топологии для дальнейшего использования в других областях математического знания, дисциплинах естественнонаучного содержания и будущей профессиональной деятельности.

2.1. Дисциплина Б1.О.04.07 «Действительный анализ (теория функций действительного переменного)» относится к обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математический анализ;
- Алгебра
- Аналитическая геометрия

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Производственная практика (научно-исследовательская работа)
- Производственная практика (Преддипломная практика)
- ГИА

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
2.	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовой частью фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания для решения задач, грамотно формулировать и доказывать фундаментальные теоремы.	Навыками решения стандартных задач, и конструирования доказательств
		ОПК-1.2. Адаптирует имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальной геометрии и топологии
		ОПК-1.3. Выбирает метод решения задачи профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания в процессе поиска метода решения задачи профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальной геометрии и топологии
3.	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Строит различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач..	Уметь строить различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальной геометрии и топологии
		ОПК-2.2. Осуществляет анализ и исследование математических моделей	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы	Уметь осуществлять анализ и исследование математических моделей средствами дифференциальной	Владеть навыками исследования различных математических моделей, использующих теорию дифференциальной

			решения задач.	геометрии и топологии	геометрии и топологии
4.	ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.1. Имеет обширный объем знаний в предметной области, необходимый для осуществления педагогической деятельности.	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач..	Уметь доказывать теоремы теории дифференциальной геометрии и топологии, строить и объяснять алгоритмы решения задач	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальной геометрии и топологии и объяснения своих действий.
		ОПК-3.2. Применяет научные знания в сфере математики и информатики при осуществлении педагогической деятельности	Знать фундаментальные понятия дифференциальной геометрии и топологии, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач..	Уметь использовать научные знания в сфере дифференциальной геометрии и топологии анализа для осуществления педагогической деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальной геометрии и топологии и объяснения своих действий..
5.	ПК-1. Способен к проведению научно-исследовательских разработок на основе применения фундаментальных знаний в области математического моделирования цифровой экономики	ПК-1.1. Самостоятельно адаптирует фундаментальные знания в области математики к новым задачам, возникающим в процессе проведения научно-исследовательских работ в области математического моделирования цифровой экономики	фундаментальные сведения в области дифференциальной геометрии и топологии основные методы доказательств способы получения математического результата	Уметь адаптировать фундаментальные знания в области дифференциальной геометрии и топологии к задачам математического моделирования цифровой экономики	Владеть навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских работ с использованием аппарата дифференциальной геометрии и топологии

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 5
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		64	64
В том числе:			
Лекции (Л)		32	32
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		32	32
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Иные виды занятий			
2. Самостоятельная работа студента (всего)		80	80
3. Курсовая работа (при наличии)		КП	-
		КР	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		-
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: общая трудоемкость		часов	180
		зач. ед.	5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
6	1	Многомерные геометрические объекты. Основания геометрии.	Элементы геометрии Лобачевского. Требования, предъявляемые к системе аксиом.. Доказательство содержательной непротиворечивости геометрии Лобачевского. Аксиомы аффинного n -мерного пространства. k -мерные плоскости. Гиперплоскости.. Евклидово n -мерное пространство. Квадратичные формы и квадратики. Система аксиом Вейля 3-мерного евклидова пространства и ее непротиворечивость. Центральное проектирование прямой на прямую и плоскости на плоскость .Определение проективного пространства. Модели проективной прямой и проективной плоскости. Проективный репер. Координаты точки на проективной плоскости .Уравнение прямой. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Сложное отношение четырех точек и четырех прямых пучка. Проективные преобразования плоскости. Полный четырехвершинник. Задачи на построение. Проективные отображения прямых и пучков. Проективное преобразование прямой. Линии второго порядка на проективной плоскости. Полюс и поляра. Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой. Евклидова геометрия и геометрия Лобачевского с проективной точки зрения.
	2	Элементы топологии.	Топологические пространства.

	Многогранники».	Непрерывность и гомеоморфизм. Отделимость. Компактность. Связность. Многообразия. Понятие о клеточном разложении. Эйлера характеристика многообразия. Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия. Понятие о классификации компактных двумерных многообразий. Топологические свойства листа Мебиуса и проективной плоскости. Геометрическое тело. Выпуклые многогранники Правильные многогранники.
3	Линии в евклидовом пространстве.	Векторная функция скалярного аргумента. Понятие линии. Гладкие линии. Касательная. Длина дуги. Кривизна и кручение линии. Вычисление кривизны и кручения в произвольной параметризации. Винтовая линия
4	Поверхности в евклидовом пространстве. Внутренняя геометрия поверхности.	Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль. Первая квадратичная форма поверхности Кривизна кривой на поверхности. Векторная функция скалярного аргумента. Многогранники. Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль. Первая квадратичная форма поверхности. Кривизна кривой на поверхности. Вторая квадратичная форма. Главные кривизны. Полная и средняя кривизны поверхности. Внутренняя геометрия поверхности. Деривационные формулы. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности. Геодезические линии. Дефект геодезического треугольника.

2.2. Лабораторный практикум не предусмотрен.

2.3. Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 58 часов в 5 семестре. Видами СРС являются:

- выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям;
- изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор интернет-источников;
- выполнение домашних заданий.

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- опрос обучающихся на практических занятиях;
- контрольные работы по практическим заданиям;
- проверки индивидуальных заданий;
- собеседование по теоретическому материалу.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Атанасян, Л. С. Геометрия [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - М. : Просвещение, 1987. - 352 с.
2.	Атанасян, Л. С. Геометрия [Электронный ресурс] : [учебное пособие]: в 2 ч. Ч. 1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2016. - 400 с. - Библиогр.: с. 391. - Доп. М-вом образования и науки РФ. - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: https://www.book.ru/book/920021/view ((дата обращения: 18.07.2018).
	Атанасян, Л. С. Геометрия [Электронный ресурс] : [учебное пособие]: в 2 ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2016. - 424 с. - Библиогр.: с. 417. - Доп. М-вом образования и науки РФ. - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: https://www.book.ru/book/921519/view ((дата обращения: 18.07.2018).

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Ремизов, А.О. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.О. Ремизов, И.Р. Шафаревич. - М. : Физматлит, 2009. - 512 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387 (дата обращения: 18.07.2018).
2.	Розендорн, Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Э.Р. Розендорн, Н.В. Ефимов. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 468 с. - ISBN 5-9221-0386-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75500 (дата обращения: 18.07.2018).

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.08.2019).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 30.08.2019).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – 30.08.2019).
8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2018).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>,

свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5.5. Периодические издания

- 1) Успехи математических наук (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук). Основан в 1936 г., http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option_lang=rus (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 2) Математический сборник (МИАН) основан в 1866 г.. Выходит 12 раз в год. http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus (свободный)
- 3) Известия РАН. Серия математическая (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus (свободный)
- 4) Сибирский математический журнал (ИМ СО РАН). Выходит 6 раз в год <http://a-server.math.nsc.ru/publishing/smz/index.php> (свободный)
- 5) Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры» (ВИНИТИ РАН) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=into&option_lang=rus (свободный)
- 6) Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. Изд-во: Удмуртский государственный университет.– <https://journals.udsu.ru/mathematics> (свободный)
- 7) Вестник РАЕН. 2019, Т. 19. –№ 2. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7653.
- 8) Вестник Самарского университета. Естественнонаучная серия. Изд-во: Самарский государственный университет. Режим доступа: <https://journals.ssau.ru/est> (свободный)
- 9) Чебышевский сборник. Изд-во: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого.– Режим доступа: <https://www.chebsbornik.ru/jour> . (свободный)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: грани множества, предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImage Viewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media play-	свободно распространяемое ПО

er	
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ