Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«28» ____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Коды, исправляющие ошибки»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль – Информатика и вычислительная техника

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05.2019 г. № 10.

Составитель: доцент Гутнова А.К.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии.
(протокол №7 от 14.03.2019)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол №5 от 29.03.2019)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы. (144 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	4
Семестр	7
Лекции	28
Практические занятия	24
Лабораторные занятия	-
Консультации	+
Итого аудиторных занятий	52
Самостоятельная работа	56
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

Основной целью курса является формирование у студентов понятий, знаний и компетенций, позволяющих строить и анализировать модели систем реального мира с помощью структур и их свойств. Целью курса является изучение методов, задач теории групп и колец, криптографии, коды, их применение к решению задач прикладной математики и информатики.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Коды, исправляющие ошибки» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору. Б1.В.ДВ.06.01.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьного курса математических дисциплин и «Информатики», а также в результате освоения дисциплин: «Алгебра», «Компьютерные науки (Информатика)».

Приступая к изучению дисциплины «Коды, исправляющие ошибки», студент должен иметь представление о теории групп, колец, полей.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ПК-6 -Способен создавать и исследовать новые математические модели в промышленности и бизнесе, в том числе с использованием современных информационных технологий и программирования.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми

компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	**Формулировка**	**Знать:**	**Уметь**	**Владеть:**
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	основные понятия теории многочленов; перестановки; линейные пространства; линейные операторы и линейные отображения; теорию матриц;	применять полученные методы и модели к решению типовых и практических задач теории кодирования	навыки применения алгебраических методов для решения различных прикладных задач, связанных с распознаванием слов, в которых допущено некоторое количество ошибок
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	кодирование с помощью 0-1-матриц расстояние между словами	распознавать и исправлять ошибки при передаче информации, применять полученные знания для изучения других дисциплин	навыки построения и исследования различных алгебраических структур.
ПК-6	Способен создавать и исследовать новые математические модели в промышленности и бизнесе, в том числе с использованием современных информационных технологий и программирования	основы теории групп; основы теории полей; основы теории колец конечные поля; неприводимые многочлены над полем из двух элементов	формулировать и решать задачи, строить примеры и контрпримеры к утверждениям	методом случайного кодирования; методами кодирования и декодирования

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных

исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1-3	Коды с исправлением ошибок: верхние и нижние оценки.	5	4	Построение конкретных групп, колец, полей, необходимых при кодировании	11	Конспект, вопросы на коллоквиуме	0	20	[1-5]
4-6	Коды на границе Варшамова – Гилберта и вблизи нее.	5	5	Построение неприводимых многочленов над полем из двух элементов	11	Конспект, вопросы на коллоквиуме	0	20	[1-5]
7-11	Коды БЧХ и Адамара.	6	5	Исследование связи между кодами обнаруживающими и исправляющими ошибки	11	Конспект, вопросы на коллоквиуме	0	20	[1-5]
12-15	Декодирование списком с исправлением ошибок.	6	5	Изучение. метрики Хэмминга и метрики Ли	11	Конспект, вопросы на коллоквиуме	0	20	[1-5]
16-18	Декодирование списком с исправлением ошибок	6	5	Изучение конкретных примеров расстояний между словами, необходимое для эффективного	12	Конспект, вопросы на коллоквиуме	0	20	[1-5]

				кодирования					
	ИТОГО	28	24		56		**0**	**100**	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторий студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Неприводимые многочлены над полем из двух элементов
2. Исследование кодов, обнаруживающих ошибки
3. Построение конкретных групп, колец, полей, необходимых при кодировании
4. Даны два слова (0 1 1 0 0 1 1) и (0 0 01 0 0 1). Найти максимальное число ошибок при передаче информации по каналу связи так, чтобы при передаче информации первое слово не перешло во второе.

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Число элементов конечного поля может быть равно
27;
Числу 6;
Числу 10

2. Многочлен x2 +x + 1
Неприводим над полем из двух элементов;
Приводим над полем из двух элементов

3. Многочлен x4 + x2 +x + 1
Неприводим над полем из двух элементов;
Приводим над полем из двух элементов

4. Расстояние между словами (0 1 1 1 0 0 0 1 0 1) и (0 1 0 1 1 1 0 1 0 0) равно
3;
4;
5

5. Пусть нам заданы кодированные буквы М=(010), А=(100), П=(000), К=(011).
По каналу связи передается слово МАМА, при этом при передаче информации по каналу связи возможно не более одной ошибки (то есть 0 перейдет в 1, или наоборот).
Может ли принимающий информацию получить слово КАКА?
ДА;
НЕТ

6. Пусть нам заданы кодированные буквы М=(010), А=(100), П=(000), К=(011).
По каналу связи передается слово КАКА, при этом при передаче информации по каналу связи возможно не более одной ошибки (то есть 0 перейдет в 1, или наоборот).
Может ли принимающий информацию получить слово ПАПА?
ДА;
НЕТ

7. Даны два слова (0 1 1 0 0 1 1) и (0 0 01 0 0 1). Для того, чтобы при передаче информации первое слово не перешло во второе максимальное число ошибок при передаче информации по каналу связи равно
5;
4;
3.

8. Расстояние Хемминга между кодовыми словами (0 0 1 1 0 1 1) и (0 0 1 1 0 0 1) рав но
1

2
3

9. Кодовое слово (0 1 1 0 1) может принадлежать коду
C(4,3,2)3
C(5,2,5)2
C(3,2,3)3

10. При кодировании сообщения с помощью кода (3,2,1)2 относительная скорость передачи информации равна

2/3
1/2
3/2

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	**Форма контроля**	**Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)**			
		86-100 %	**71–85%**	**60–70%**	**Менее 60%**
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 60–70% занятий	Студент посетил менее 60% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирова	Правильно выполнена большая часть заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован

		н высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирова н хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	серьезные ошибки. Продемонстрирова н удовлетворительн ый уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	неудовлетворительн ый уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Группы, гомоморфизмы групп
2. Порождающие элементы групп
3. Коммутант групп
4. Фактор-группа
5. Теоремы Силова
6. Действие группы на множестве
7. Кольца и илеалы колец
8. Нильпотентные элементы и делители нуля
9. Кольца многочленов
10. Фактор-кольца
11. Кольцо классов вычетов
12. Поля.Конечные поля
13. Расширения полей
14. Неприводимые многочлены над полем из двух элементов

15. Канал связи.
16. Исследование кодов, обнаруживающих и исправляющих ошибки
17. Матрицы кодирования
18. Кодирование с исправлением ошибок
19. Кодирование с обнаружением ошибок
20. Блоковые коды.
21. Проблема кодирования
22. Расстояние между словами, необходимое для эффективного кодирования
23. Метрика Хэмминга и метрика Ли.
24. Описание линейных блоковых кодов при помощи матриц
25. Описание древовидных линейных кодов при помощи матриц.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	**«Минимальный уровень» (56-70 баллов)**	**«Средний уровень» (71-85 баллов)**	**«Высокий уровень» (86-100 баллов)**
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	*Компетенции сформированы.* Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений,

-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» /не зачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Голиков, А.М. Кодирование и шифрование информации в системах связи: курс лекций, компьютерый практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – Ч. 1. Кодирование. – 327 с. : ил.,табл., схем. – (Учебная литература для вузов). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480777 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Голиков, А.М. Кодирование в телекоммуникационных системах: курс лекций, компьютерый практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков. – Томск : ТУСУР, 2016. – 338 с. : ил.,табл., схем. – (Учебная литература для вузов). – Режим доступа: по подписке. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480774 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Сидельников, В.М. Теория кодирования : учебное пособие : [16+] / В.М. Сидельников. – Москва : Физматлит, 2008. – 323 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68384 – ISBN 978-5-9221-0943-7. – Текст : электронный.
4. Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования : учебное пособие / С.И. Чечёта. – Москва : МЦНМО, 2011. – 224 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307 – ISBN 978-5-94057-701-0. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

5. Голиков, А.М. Кодирование и шифрование информации в системах связи: курс лекций, компьютерый практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков. – Томск : ТУСУР, 2016. – Ч. 2. Шифрование. – 490 с. : ил.,табл., схем. – (Учебная литература для вузов). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480781 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser.

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии протокол № 7 от 24.03.2020г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.