

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика и математические методы в биологии

Направление **06.03.01 - Биология**
Профиль "**Биоэкология**"

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 920 и учебным планом подготовки бакалавра по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (от 13.04.2022 г., протокол № 10)

Составители: доцент кафедры алгебры и анализа, к.э.н., Хугаева Л.Т.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и анализа (протокол № 6 от 16 марта 2022г.)

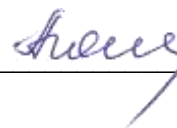
Зав. кафедрой



Н.А.Джусоева

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от 25 апреля 2022года)

Председатель совета факультета



Ф.А. Агаева

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 13 от 31.05.2022 г.

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Курс	1
Семестр	1
Лекции	36
Практические (семинарские) занятия	36
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	
Форма контроля	
Экзамен	
Зачет	зачет
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины:

- повышение фундаментальной математической подготовки студентов;
- обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования биологических процессов;
- освоение необходимого математического аппарата помогающего моделировать, анализировать и решать прикладные задачи;
- воспитание математической культуры: ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке студентов;
- умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений;
- освоение студентами базовых знаний в области математики;
- формирование необходимого уровня фундаментальной математической подготовки;
- ориентация будущих специалистов на использование математических методов при решении прикладных задач в области биологических наук;
- развитие у будущих специалистов логического и алгоритмического мышления;
- изучение математических основ алгоритмов, используемых в биологических исследованиях.

Достижение этих целей и задач обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными ниже общекультурными и профессиональными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в самых разнообразных сферах.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к

дисциплинам Блока 1 обязательной части (**Б1.О.08.**), обеспечивающих подготовку бакалавра по направлению 06.03.01 – Биология.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» (программа средней общеобразовательной школы), Студенты должны владеть знаниями и компетенциями, соответствующими школьной программе по математике.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении цикла биологических и химических дисциплин,

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математика и математические методы в биологии».

Результаты освоения ОПОП ВО 06.03.01 - Биология определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **06.03.01 - Биология**, а также вышеуказанными профессиональными стандартами, выпускник должен приобрести следующие компетенции: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные.

Универсальные компетенции выпускников				
Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты освоения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в	методику и основные принципы анализа задач.	определять базовые требования задачи.	практическим опытом анализа задач.

	<p>том числе с применением философского понятийного аппарата.</p> <p>УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p>принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p> <p>определение понятия «информация»: виды и характеристики.</p>	<p>соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>определение понятия «информация»: виды и характеристики.</p>	<p>практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.</p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации для представления в доступной и понятной форме результатов в своей профессиональной деятельности.</p>
Общепрофессиональные компетенции выпускников				
ОПК-6	ОПК-6.1.	основные	применять	методами

Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;	концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.	основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук.	математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблем биологических наук.
	ОПК-6.2. Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;	основные методы и принципы лабораторной работы.	использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	методами химии, физики, математического моделирования и математической статистики.

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	Количество баллов		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
	1 модуль								
1	Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение линии. Некоторые элементарные задачи. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	2	2	Площадь треугольника и многоугольника.	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[1],[2],[3] ,[8]
2	Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках	2	2	Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой	2	самостоятельная работа			1],[2],[3] ,[8]
3	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	2	2	Поверхности второго порядка: канонические уравнения, характеристики.	2	мини опрос Самостоятельная работа			[1],[2],[3] ,[8]
4	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.	2	2	Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			1],[2],[3] ,[8]

5	Множества. Абсолютная величина действительного числа. Понятие функции. Способы задания функции. Понятие неявной, обратной и сложной функций. Классификация функции.	2	2	Графики основных элементарных функций	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[1],[2],[3] ,[8]
6	Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке. Односторонние пределы Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах..	2	2	Применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			1],[2],[3] ,[8]
7	Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2	2	Непрерывность обратных тригонометрических функций.	2	самостоятельная работа			[1],[2],[3] ,[8]
8	Определение производной. Основные правила дифференцирования. Производная неявной, обратной и сложной функций. Производная степенно-показательной функции.	2	2	Вычисление производных функций, заданных неявно, параметрически.	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			1],[2],[3] ,[8]

9	Условие постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Полное исследование функции. Рубежная контрольная работа	2	2 к/р	Правило Лопиталя. Полное исследование функции. Построение графиков	2	самостоятельная работа	0	25	[1],[2],[3] ,[8]
	Текущий контроль						0	25	
	ИТОГО за 1 модуль						0	50	
	2 модуль								
10	Понятие о биометрии. Качественные и количественные признаки. Элементы комбинаторики.	2	2	Основные направления применения биометрии в генетике и селекции животных.	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]
11	Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Относительная частота. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.	2	2	Повторные независимые испытания. Относительная частота. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.	2	мини-опрос вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]
12	Противоположные события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2	2	Формула Бернулли. Распределение Пуассона.	2	мини-опрос самостоятельная работа			[4],[5],[6],[7],[9]

13	Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности.			Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности.		мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]
14	Общие правила построения дискретных и непрерывных вариационных рядов. Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма)	2	2	Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма)	2	мини опрос, самостоятельная работа			[4],[5],[6],[7],[9]
15	Вычисление средней арифметической. Вычисление взвешенной средней арифметической. Вычисление средней квадратической. Вычисление моды и медианы.			Вычисление средней величины для неизмеряемых признаков (непараметрическая средняя)	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]
15	Показатели разнообразия признаков в совокупности. Лимит. Дисперсия. Варианса. Среднее квадратическое отклонение. Критерий Стьюдента.			Вычисление среднего квадратического отклонения в больших выборках	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]
16	Корреляционный анализ. Вычисление коэффициента корреляции для альтернативных признаков.			Вычисление коэффициента фенотипической корреляции	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]
17	Регрессионный анализ. Односторонняя и двусторонняя регрессия			Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.		мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			[4],[5],[6],[7],[9]

18	Принципы построения исследования Сущность дисперсионного анализа 2-я рубежная контрольная работа	2	2	Вычисление дисперсии однофакторного комплекса при многочисленной выборке	2	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	0	25	[4],[5],[6],[7], [9]
	Итого часов	36	36		36				
	Текущий контроль						0	25	
	ИТОГО за 2 модуль						0	50	
	ИТОГО за 1 семестр						0	100	

Примечание:

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 учебного плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины, используются различные образовательные технологии:

- 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;
- доклад (реферат) – студент готовит краткое сообщение по вопросу темы, оформляет работу в соответствии с требованиями и сдает ее преподавателю
- онлайн-занятие – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или 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 (Zoom, Meet, Skype, Webex и др.);
- видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

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

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;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа включает:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- подготовки к промежуточным контрольным работам и к итоговым тестам;
- подготовки к экзамену.

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

Методические указания по проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» проводятся в течение одного семестра по два часа в неделю.

В начале практического занятия следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на

основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы-задачи должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

После предварительной части следует начинать решать задачи, имеющих более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия. При этом следует избегать трудоемких задач, включающих освоение незначительного числа приемов. В процессе решения задачи следует всегда увязывать шаги алгоритма решения задачи с теоретическими основами изучаемого алгоритма и добиваться понимания механизма действия изучаемого алгоритма.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад)— письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе

изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику.

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

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

К оценочным средствам текущего контроля относятся:

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 лекционных и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) контрольные задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала, а также на практических занятиях.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль (компьютерное тестирование) проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику. Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов. Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

К оценочным средствам текущего контроля относятся:

1) Выполнение заданий на практических занятиях – 8 баллов

Критерии оценки:

8 баллов – студент дает полное развернутое решение выполняемого задания, демонстрирует знание основных формул по изучаемой теме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам.

6-7 баллов – студент дает полное развернутое решение выполняемого задания, демонстрирует знание основных формул по изучаемой теме, но допускает ошибки вычислительного характера.

5-4 баллов – студент дает развернутое решение выполняемого задания после подсказки аудитории, студент неполно владеет теоретическим материалом, допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер.

3-2 балла – студент дает развернутое решение выполняемого задания после подсказки аудитории, студент неполно владеет теоретическим материалом, допускает отдельные неточности.

1 балл – студент дает решение выполняемого задания по подсказкам аудитории, студент не владеет теоретическим материалом.

0 баллов – студент отказывается выходить к доске

2) Выполнение домашних заданий – 4 балла

Домашняя (внеаудиторная) подготовка включает в себя ответы на устные вопросы по пройденному теоретическому материалу и выполнение практических заданий. Оценивается до 3 баллов.

Критерии оценки домашней (внеаудиторной) подготовки.

4 балла (максимальная оценка) - ответ отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопрос отвечающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается решение задачи. Студент в полном объеме выполнил домашнее задание.

2-3 балла – устный ответ отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы, решение задачи неполное.

1 балл – отвечающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует знание точных формулировок, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают затруднение, нет решения задач.

0 баллов - студент не выполнил домашнее задание.

3) Выполнение самостоятельных работ - 8 баллов

Самостоятельная работа как вид деятельности студента очень многогранна. В качестве форм работы для изучения курса «Математика и математические методы в биологии» предлагаются следующие ее разновидности:

- работа с учебной и научной литературой;
- выполнение аудиторной, модульной контрольной работ;
- написание рефератов (докладов);
- самостоятельной работы на дистанционной площадке Moodle
- подготовка к тестированию.

Целью самостоятельной работы для студентов является более глубокое знакомство с ключевыми теоретическими вопросами, изучаемыми на лекциях.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- формирование общекультурных профессиональных компетенций курса.

Темы рефератов (докладов) и критерии их оценивания

Темы рефератов:

1. Современные методы изучения биологии
2. Основные направления применения биометрии в генетике и селекции животных
3. Числа Фибоначчи. Золотое сечение.
4. Удивительное число π .
5. Магические квадраты.
6. Знаменитые задачи древности.
7. Интуиция и математика.
8. Развитие понятия функции

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов составляет 5 баллов, из них:

5 баллов - оформлен в соответствии с требованиями, содержание реферата полностью раскрывает тему, в работе имеются примеры исследования, ответы даны на все дополнительные вопросы;

3 - 4 балла – оформлен в соответствии с требованиями, содержание реферата полностью раскрыто, частично представлены примеры исследования, ответы даны не на все дополнительные вопросы;

0 - 2 балла – оформлен в соответствии с требованиями, содержание реферата не полностью раскрыто, отсутствуют примеры исследования, нет ответов на дополнительные вопросы.

ФОРМА КОНТРОЛЯ	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка</i> студента в течение 1-8 недели состоит из:	0	20
• <i>Выполнения заданий на практических занятиях</i>		8
• <i>Выполнения домашних заданий</i>		4
• <i>Самостоятельных работ</i>		8
<i>1-я рубежная контрольная работа</i>		15
<i>Итого за 1 модуль</i>	0	35
<i>Текущая оценка</i> студента в течение 10-18 недели состоит из:	0	20
• <i>Выполнения заданий на практических занятиях</i>		8
• <i>Выполнения домашних заданий</i>		4
• <i>Самостоятельных работ</i>		8
<i>2-я рубежная контрольная работа</i>		15
<i>Итого за 2 модуль</i>	0	35
<i>зачет</i>	0	30
<i>Итого за семестр</i>	0	100

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен в зачет семестре.

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 20 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ (P_1);

От 0 до 15 баллов – текущая работа студента (T_1)

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 20 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ (P_2);

От 0 до 15 баллов – текущая работа студента (T_2)

За устный ответ на зачете и экзамене студент получает 0-30 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-100 баллов автоматически получают «Зачет».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле .
 $(T_1 + T_2) + 0,5 \cdot (P_1 + P_2 + \Xi)$

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
50-70	удовлетворительно	3

Оценивание ответа студента на экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Студент показал исчерпывающие глубокие знания всего материала программы, полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. При этом должны быть получены логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета	46-50
Даны последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Студент показал недостаточно полное знание и понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений отдельных вопросов программного материала. В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; при ответах на отдельные вопросы имеют место незначительные неточности в раскрытии рассматриваемых процессов и явлений.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20

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

Уровень сформированности компетенций ОК-7 и ПК-4			
<i>«Минимальный уровень» (менее 50 баллов) Компетенции не сформированы.</i>	<i>«Минимальный уровень»(50-70 баллов) Компетенции сформированы.</i>	<i>«Средний уровень»(71-85 баллов) Компетенции сформированы.</i>	<i>«Высокий уровень»(86-100 баллов) Компетенции сформированы.</i>
Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	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			
<i>Обучающийся демонстрирует:</i>	<i>Обучающийся демонстрирует:</i>	<i>Обучающийся демонстрирует:</i>	<i>Обучающийся демонстрирует:</i>
существенные пробелы в знаниях учебного материала; допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; непонимание сущности дополнительных	знания теоретического материала; неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;	знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; твердые знания теоретического материала. способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять	- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных

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

Вопросы к зачету.

1. Расстояние между двумя точками.
2. Уравнение линии. Некоторые элементарные задачи.
3. Угловой коэффициент прямой.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
5. Общее уравнение прямой.
6. Угол между двумя прямыми.
7. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
8. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
9. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

10. Основные сведения о матрицах.
11. Операции над матрицами.
12. Определители квадратных матриц.
13. Свойства определителей.
14. Понятие множества.
15. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. .
16. Понятие функции. Способы задания функции.
17. Понятие неявной, обратной и сложной функций.
18. Предел числовой последовательности.
19. Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы.
20. Бесконечно малые величины.
21. Бесконечно большие величины.
22. Основные теоремы о пределах.
23. Два замечательных предела.
24. Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций.
25. Точки разрыва функции.
26. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
27. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования.
28. Производная неявной, обратной и сложной функций.
29. Условие постоянства, возрастания и убывания функции.
30. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
31. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
32. Качественные и количественные признаки.
33. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности.
34. Свойства вероятностей. Относительная частота. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
35. Противоположные события. Условная вероятность.
36. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
37. Приведите примеры некоторых биологических явлений, осуществление которых может быть оценено известной вероятностью.
38. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики.
39. Генеральная и выборочная совокупность. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности.
40. Принципы группировки данных при качественной дискретной и непрерывной изменчивости.
41. Вариационный ряд. Особенности распределения вариантов в вариационном ряду. Графическое изображение вариационного ряда (полигон, гистограмма)
42. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
43. Средняя арифметическая и ее свойства. Формулы для вычисления.
44. Дисперсия. Варианса. Среднее квадратическое отклонение.
45. Средняя геометрическая. Формулы для ее вычисления.
46. Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.
47. Формулы для определения необходимого объема выборочной совокупности. Охарактеризуйте основные предпосылки выборочного метода.
48. Понятие о корреляции. Положительная и отрицательная корреляция.
49. Коэффициент корреляции. Формулы для его вычисления.
50. Понятие о регрессии. Односторонняя и двусторонняя регрессия.
51. Сущность дисперсионного анализа

Примерные задания для самостоятельной работы студентов

Математика

Уравнение линии на плоскости

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(5;1)$ под углом 45° к оси Ox .

Даны вершины треугольника $A(-1;3)$; $B(3;-2)$ и $C(5;3)$. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины A на сторону BC параллельно данной прямой.

Даны вершины треугольника: $A(3;5)$, $B(-3;3)$ и $C(5;-8)$. Определить длину медианы, проведенной из вершины C .

Даны точки $A(2;4)$ и $B(-2;6)$. Найти сумму координат середины отрезка AB

Записать уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3;3)$

Определители и матрицы

Найти алгебраические дополнения элементов 3-го столбца матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислить определитель, разложив его по элементам 2-й строки

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

Упростить и вычислить определитель

$$A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

Введение в анализ.

Найти область определения функции $y = \sqrt{4 - x^2}$:

Дана функция $f(x) = x^3 - 3x + 5$. Вычислить $f(-1)$:

Какая из функций задана неявно

$$y = x^3 y + 5x$$

$$y^2 x = x^3 y^2 + 5$$

$$x - y^3 = x^2 + y\sqrt{x}$$

нет правильного ответа

Указать, какая из функций является четной:

$$y = \frac{\sin x}{x}$$

$$y = x + x^2$$

$$y = x - x^3 + x^5$$

нет правильного ответа

Предел и непрерывность функции

Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 4}{5 - 2x - 2\sqrt{x^4 + 1}} :$

Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$

Найти $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin 2x}{5x}.$

Дифференциальное исчисление.

Производная

Найти производную: $y = \operatorname{ctg} \sqrt{x}$

Найти производную: $y = \frac{e^{\sqrt{x}}}{x^2}$

Найти производную: $y = \sin 2x \cdot \ln x$

Найти производную: $y = (2x + 3)^3$

Найти производную: $y = \operatorname{arctg}(\sqrt[4]{x + 2}).$

Приложения производной.

Исследовать функцию. $y = \frac{x^2 - 2x + 3}{x + 2}$ и построить ее график.

Математические методы

Задание 1. Живая масса поросят свиноматки № 1 при рождении (крупноплодность) составляла, кг: 1,2; 1,5; 1,0; 1,3; 1,4; 1,3; 0,9; 1,4; 1,3, а поросят свиноматки № 2, кг: 1,2; 1,3; 1,0; 0,8; 1,3; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,0. Вычислить отдельно среднюю живую массу поросят свиноматки № 1 и № 2.

Задание 2. Суточные привесы в группе телят бестужевской породы составляли, г: 667, 521, 644, 443, 759, 576, 820, 691, 487, 722. Вычислить среднюю арифметическую.

Задание 3. На трех птицефермах насчитывалось 3000, 1500 и 7900 несушек, причем за год ими было снесено соответственно 214 500, 14 835, 1 185 000 яиц. Вычислить среднюю взвешенную по трем птицефермам вместе.

Задание 4. Средняя тонина шерсти, мк, в трех отарах овец хозяйства составляла 20, 25, 19, а количество животных — соответственно 2100, 2400, 1000. Вычислить взвешенную среднюю арифметическую тонины шерсти.

Задание 5. Вычислить средний ранг (непараметрическую среднюю) для поросят №1 и №2 из

задания 1..

Задание 6. Определить среднюю окружность основания соска вымени пяти коров, если известен обхват соска каждой из них, см: 6; 5; 7; 8; 6.

Задание 7. Определить среднюю скорость молокоотдачи у коровы, если за 5 мин выдоено 12,5 кг молока, в том числе за первую минуту — 5 кг, вторую — 4 кг, третью — 2 кг, четвертую — 1 кг и за пятую минуту — 0,5 кг.

Задание 9. Вычислить среднее квадратическое отклонение в больших выборках, пользуясь данными задания 1.

Задание 9. Вычислить моду и медиану, пользуясь данными задания 1.

Задание 10. У стада коров средние квадратические отклонения признаков следующие: живой массы — 50 кг, удой за лактацию — 760 кг, содержание жира в молоке — 0,32 %, высоты в холке — 4,1 см. Найти коэффициент вариации.

Задание 11. Составить вариационный ряд и изобразить его графически по данным яйценоскости кур за месяц, шт.:

22	26	25	27	26	24	27	20	25	22	25
26	25	17	24	19	27	24	25	23	25	23
23	22	26	24	29	24	23	22	23	27	27
28	17	26	24	30	27	22	27	25	27	22
26	21	24	20	26	24	24	25	24	13	25
26	22	26	20	30	23	24	24	22	22	26
19	26	26	24	25	22	24	24	25	27	22

Примеры тестовых заданий 1 рубеж

1 вопрос	2 вопрос	3 вопрос	4 вопрос	5 вопрос	6 вопрос	7 вопрос
5 баллов	3 балла	4 балла	3 балла	3 балла	3 балла	4 балла

Билет №1

Выберите правильное утверждение:

Определитель матрицы поменяет знак на противоположный, если к элементам какого-либо ряда определителя прибавить элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число;

Определитель матрицы не изменится, если к элементам какого-либо ряда определителя прибавить элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число;

Определитель матрицы будет равен нулю, если к элементам какого-либо ряда определителя прибавить элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число.

Даны точки A(3;5) и B(-3;3). Найти сумму координат середины отрезка АВ

Сумма координат центра окружности, заданной уравнением $(x-3)^2 + (y+3)^2 = 36$ равна

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$. Тогда элемент c_{21} матрицы $C = 3A$ равен

При каком значении α значение определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ \alpha & 0 \end{vmatrix}$ равно -2

Найти область определения функции $y = \sqrt{4-x^2}$

Найти производную функции: $y = \sin 2x$

Билет №2

Выберите правильное утверждение:

Произведение матриц определено, если число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы.

Произведение матриц определено, если число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы.

Произведение матриц определено, если число строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы.

Даны точки A(4;5) и B(-2;3). Тогда сумма координат середины отрезка АВ равна:

Действительная полуось гиперболы, заданной уравнением $4x^2 - 9y^2 = 36$ равна

Алгебраическое дополнение элемента a_{23} матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -4 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ равно

При каком значении α значение определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}$ равно 1

Найти область определения функции $y = \sqrt{9-x^2}$

Найти производную функции: $y = \cos 3x$

2 рубаж

Билет №1

Баллы за один вопрос -5

Взвешивание одновозрастной группы кроликов (кг) выразилось в виде следующих показателей:

3,0	1,1	2,9	2,4	1,9	2,3	2,1	1,0	1,8	3,2	2,3	1,5
2,2	2,7	2,6	3,0	1,3	1,9	2,6	2,5	2,4	2,0	1,9	1,8
2,1	2,5	2,1	1,6	1,2	1,6	2,2	2,1	1,3	1,9	2,7	

Распределите эти данные

1. Распределите эти данные в вариационный ряд и изобразите его в виде вариационной кривой
2. вычислить среднюю взвешенную
3. среднее квадратическое отклонение

4. медиану и моду
5. коэффициент вариации

Билет №2

В отобранных случайным способом 50 колосьях двухрядного ячменя были подсчитаны зерна, содержащиеся в каждом колосе. Результаты подсчетов оказались следующие:

21	21	18	18	12	24	18	17	22	23
9	15	24	22	21	15	15	19	15	19
10	17	20	16	14	17	20	22	17	22
18	27	23	21	16	13	11	15	16	21
17	16	15	19	24	18	22	25	16	17

Распределите эти данные

1. Распределите эти данные в вариационный ряд и изобразите его в виде вариационной кривой
2. вычислить среднюю взвешенную
3. среднее квадратическое отклонение
4. медиану и моду
5. коэффициент вариации

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1: учебник для бакалавров М.: Юрайт, 2019
2. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие. <https://e.lanbook.com/reader/book/149>. СПб.: Лань, 2014 // ЭБС "Лань".
3. Минорский Василий Павлович. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие Физико-матем.лит-ры, 2010.
4. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: Дашков и К, 2016. - 472 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия.- М.: Высшая школа, 1990.- 352 с.

а) Дополнительная литература:

6. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии: Учебное пособие. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2009. – 128 с.
7. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для прикладного бакалавриата / В.Е. Гмурман. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 479 с.: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433062>
8. Письменный Дмитрий Трофимович Конспект лекций по высшей математике. В 2-х ч. Айрис-пресс, 2011
9. Попов В. А., Бренерман М. Х. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — Казань: Издательство КГУ, 2008. — 119 с. — Табл. 6. Ил. 33. Библиогр. 9 назв.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

«Галактика»	№31907480031 от 25.02.2018г.(бессрочно)
BricsCAD	Bricys NV, 30.09.2020г до 30.09.2021г
Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
Cisco Webex - Система проведения вебинаров.	ООО Айстек договор № Д83-2020 от 10.08.2020 - 10.08.2021г
DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 16.03.2020

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02.2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.
4.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 21 г.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных и семинарских занятий по дисциплине осуществляется в следующих аудиториях

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска,

<p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud); демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</p> <p>преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud); демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>
<p>Лаборатории: компьютерные классы для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</p> <p>преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ– 12шт, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*1702070/15112/11344/2 – 1шт. проектор Beno MX503 – 1шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud); демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация, экран)</p>
<p>Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud); Консультантплюс. ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru</p> <p>ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru</p>