

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.10.2023 13:23:45
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета биологии и химии
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очно-заочной формы обучения**

Медико-биологическая статистика
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология магистратура

Направленность (профиль) подготовки
Медицинская биология

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. б.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Кутлин Ю.Н.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2022-2023 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Кутлин Ю.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-2);	ПК-2.1. Знает	Знать основные принципы и методы решения статистических и вероятностных задач медико-биологического профиля
		ПК-2.2. Умеет	Уметь осуществлять сбор экспериментального и теоретического материала по специфике направления подготовки и использовать оптимальные методы обработки данных
		ПК-2.3. Владеет	Владеть базовой статистической терминологией, основными методами описания и представления данных; навыками критической оценки применения методов биомедицинской статистики; навыками работы с компьютерными статистическими пакетами программа.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медико-биологическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: являются знакомство и расширение знаний об использовании основных методов анализа экспериментального материала и оценки их достоверности с использованием различных математических и статистических методов: группировка материала, составление вариационных рядов, вычисление важнейших статистических показателей, характеризующих совокупности, измерение корреляции и регрессии, дисперсионный анализ.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Медико-биологическая статистика» на 3 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	38.2
лекций	12
практических/ семинарских	26
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	69.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		Лек	П	Зч	СР С			
2 курс / 3 семестр								
1	Теоретико-вероятностная база математической статистики							
2	Теория вероятностей Случайные события и действия над ними. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Независимость двух событий. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательные независимые испытания	3	4		16	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы

	(схема Бернулли). Формула Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли: локальная теоремы Муавра -Лапласа							
3	<p>Случайные величины</p> <p>Дискретная случайная величина. Закон распределения. Геометрический, биномиальный законы распределения случайной величины, их числовые характеристики. Общее определение случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Функция от дискретнойслучайной величины. Сумма и произведение дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Закон Пуассона, его числовые характеристики. Равномерный закон распределения, его числовые характеристики. Нормальный закон распределения, его числовые характеристики. Показательный закон распределения, его числовые характеристики. Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова. Системы случайных величин. Двумерная дискретная случайная величина, ее закон распределения. Двумерная непрерывная случайная величина. Корреляционный момент, его свойства. Коэффициент корреляции, его</p>	3	8	15.8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы	

	свойства.							
4	Методы статистики в биологических науках							
5	<p>Оценивание неизвестных параметров распределения</p> <p>Понятие генеральной совокупности. Случайные выборки, статистики, распределение порядковых статистик. Упорядочение первичных данных. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Гистограмма. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности - генерального среднего и генеральной дисперсии. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Интервальное оценивание генерального среднего при известной генеральной дисперсии. Интервальное оценивание генерального среднего при неизвестной генеральной дисперсии для случаев большой и малой выборок. Интервальное оценивание генеральной дисперсии для случаев большой и малой выборок. Числовые примеры и правила записи интервальных оценок.</p>	3	8		18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы
6	<p>Проверка статистических гипотез</p> <p>Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера, Стьюдента. Теорема Гливленко. Статическая</p>	3	6		20	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы

	<p>проверка гипотез. Постановка задачи, практический пример, некоторые общие аспекты проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода. Понятие уровня значимости. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальной генеральной совокупности заданной величине. Критерий Фишера. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормальной генеральной совокупности заданной величине. Критерий Стьюдента. Анализ парных наблюдений. Статистическая проверка гипотезы о виде распределения. Теорема Колмогорова (без доказательства). Критерий согласия Колмогорова. Регрессия и корреляция. Однофакторная линейная регрессия. Корреляция. Множественная линейная регрессия. Дисперсионный анализ. Однофакторный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Анализ долей, таблицы сопряженности</p>								
7	Зачет			1	0.2				
Итого по 2 курсу 3 семестру		12	26	1	70				
Итого по дисциплине		12	26	1	70				

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-2.1. Знает	Знать основные принципы и методы решения статистических и вероятностных задач медико-биологического профиля	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ПК-2.2. Умеет	Уметь осуществлять сбор экспериментального и теоретического материала по специфике направления подготовки и использовать оптимальные методы обработки данных	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ПК-2.3. Владеет	Владеть базовой статистической терминологией, основными методами описания и представления данных; навыками критической	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

	оценки применения методов биомедицинской статистики; навыками работы с компьютерным и статистическими пакетами программа.		
--	---	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знает	Знать основные принципы и методы решения статистических и вероятностных задач медико-биологического профиля	Тесты
ПК-2.2. Умеет	Уметь осуществлять сбор экспериментального и теоретического материала по специфике направления подготовки и использовать оптимальные методы обработки данных	Практические работы по теме
ПК-2.3. Владеет	Владеть базовой статистической терминологией, основными методами описания и представления данных; навыками критической оценки применения методов биомедицинской статистики; навыками работы с компьютерными статистическими пакетами программа.	Практические работы по теме

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тесты

Тестовые задания

1. Цель исследования определяется на этапе:

- а) планирования и организации исследования
- б) проведения наблюдения
- в) обработки и анализа данных
- г) оформления результатов

2. Сплошное исследование:

- а) изучает все единицы, входящие в объект наблюдения;
- б) не имеет цели;
- в) изучает микроорганизмы;
- г) изучает часть единиц объекта наблюдения.

3. Число единиц наблюдения должно быть:

- а) очень большим;
- б) очень маленьким;
- в) оптимальным (не слишком малым, но и не неоправданно большим);
- г) равно.

4. Что такое вероятность события А?:

- а) частота события А при достаточно большом числе экспериментов;
- б) метод изучения; в) наблюдение за событием А;
- г) модель эксперимента.

5. Критический уровень значимости:

- а) максимально приемлемая вероятность отвергнуть справедливую нулевую гипотезу (обычно в мед. исследованиях 0,05);
- б) вероятность альтернативной гипотезы;
- в) достижимая цель;
- г) вероятностное событие.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Практические работы по теме

Примеры практических заданий

1. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение роста этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации роста. Сравните рост людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

Выборка № 1 Выборка № 2

№ п/п рост, см вес, кг возраст, лет рост, см вес, кг возраст, лет

1	177	93	31	176	63	40
2	195	107	69	185	87	56
3	157	34	30	169	62	38
4	167	76	35	173	80	59
5	161	65	53	201	107	31
6	166	84	60	166	53	22
7	178	67	36	166	57	46
8	173	97	57	171	54	16
9	157	72	50	186	81	48
10	158	50	51	166	81	62
11	177	89	67	174	87	50
12	161	64	56	178	79	15
13	148	40	37	159	59	58
14	161	53	47	159	56	45
15	167	71	35	179	87	30
16	165	51	53	158	41	17
17	184	62	15	166	65	31
18	166	46	15	156	57	51
19	173	67	34	167	69	22
20	161	61	61	172	78	19
21	183	96	58	165	66	55
22	174	61	23	167	62	22
23	164	66	51	162	60	20
24	158	46	28	179	86	46
25	165	56	16	177	82	37

2. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение веса этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации веса. Сравните вес людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

Выборка № 1 Выборка № 2

№ п/п рост, см вес, кг возраст, лет рост, см вес, кг возраст, 11 лет лет

1	177	93	31	176	63	40
2	195	107	69	185	87	56
3	157	34	30	169	62	38
4	167	76	35	173	80	59
5	161	65	53	201	107	31

6 166 84 60 166 53 22
7 178 67 36 166 57 46
8 173 97 57 171 54 16
9 157 72 50 186 81 48
10 158 50 51 166 81 62
11 177 89 67 174 87 50
12 161 64 56 178 79 15
13 148 40 37 159 59 58
14 161 53 47 159 56 45
15 167 71 35 179 87 30
16 165 51 53 158 41 17
17 184 62 15 166 65 31
18 166 46 15 156 57 51
19 173 67 34 167 69 22
20 161 61 61 172 78 19
21 183 96 58 165 66 55
22 174 61 23 167 62 22
23 164 66 51 162 60 20
24 158 46 28 179 86 46
25 165 56 16 177 82 37

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания

на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Случайные события. Определения вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Последовательность независимых испытаний по схеме Бернулли.
4. Понятие случайной величины. Дискретная одномерная случайная величина. Геометрическое распределение.
5. Дискретная одномерная случайная величина. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
6. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства и примеры вычисления. Мода, медиана и другие числовые характеристики.
7. Непрерывная одномерная случайная величина. Равномерное, показательное распределения.
8. Математическое ожидание, дисперсия и другие числовые характеристики случайных величин. 9. Нормальное распределение. Правило трех сигм.
9. Закон распределения функции случайного аргумента. Примеры.
10. Двумерные случайные величины - дискретные и непрерывные, их числовые характеристики. 12. Независимость двух случайных величин. Корреляция, условное распределение, регрессия.
11. Неравенство Чебышева, теорема Чебышева (закон больших чисел).
12. Случайные выборки, статистики, распределение порядковых статистик. Упорядочение первичных данных. Гистограмма.
13. Эмпирическое распределение и выборочные характеристики (случай выборок малого и большого объемов).
14. Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, их свойства. Оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности.
15. Интервальное оценивание параметров распределения генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для параметров нормальной генеральной совокупности. Общая процедура построения интервальных оценок. Примеры.
16. Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента и Фишера.
17. Построение доверительного интервала для математического ожидания и стандартного отклонения нормальной генеральной совокупности.
18. Статическая проверка гипотез. Постановка задачи, практический пример и некоторые общие аспекты проверки гипотез. Основные этапы процедуры проверки гипотез. Подход, основанный на доверительных интервалах.
19. Понятие критерия значимости.
20. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальной генеральной совокупности заданной величине. Критерий Фишера.
21. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормальной генеральной совокупности заданной величине. Критерий Стьюдента.
22. Анализ парных наблюдений.
23. Критерий согласия Колмогорова. Критерий Пирсона.
24. Понятие корреляции. Ранговая корреляция.
25. Регрессионный анализ.
26. Одномерный и многомерный дисперсионный анализ.
27. Анализ долей. Таблицы сопряженности.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля зачтено – от 60 до 110 баллов вне зачтено – от 0 до 59 баллов.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Медико-биологическая статистика/ Гланц С. – Практика, М., 1998 -459 с
2. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учеб. пособие / Н.И. Сидняев. – М.: Юрайт, 2013. – 496 с

Дополнительная литература

1. Медик В.А., Токмачев М.С., Математическая статистика в медицине: Учебное пособие – М., 2007 – 800 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. www.teorver.ru
2. www.statsoft.ru

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия <https://www.acdlabs.com/solutions/academia/>
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>
5. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
6. Fenix server academy - Договор б/н от 06.09.2018г.
7. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" - Договор №33-VIII-2018 от 30.08.2018г.
8. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
9. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 106(ФМ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	Тренажер сердечно-легочной реанимации , весы медицинские рп-150 мг, противогазы ип-46, тренажер для постановки клизмы и инъекций, телевизор lg, дополнительный комплект "место для инъекций на ягодице".
Аудитория 106а(ФМ)	Для хранения оборудования	Компьютер в сборке. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска. Программное обеспечение 1. ACD/ChemSketch 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scalib 4. Fenix server academy 5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" 6. Office Professional Plus 7. Pascalabc,

		<p>PascalABC.NET</p> <p>8. Windows</p> <p>9. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks</p>
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	<p>Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera 2235, принтер kyosera 2135, принтер brother, ксерокс canon fc-206, весы электронные, весы св-200, мультимедиапроектор vivitek, нитратомер портативный нитрат-тест, нитрат-тест 2 созкс, ноутбук asus, термогигрометр testo 622, холодильник pozis свяга 445-1, экран проекционный на треноге, учебно-методическая литература, бинокль блц 10x40, весы напольные, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 47(БФ)	Для консультаций	<p>Компьютер в сборке, ксерокс canon fg-206, принтер canon lbr 810, принтер kyosera 2135, учебная мебель, холодильник свяга 513-3с, коммутатор d-link swbus d-link des-1005 d/e.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	<p>Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows