

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.03.2026 09:03:33
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**

Цитология микроорганизмов
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биомедицина

Квалификация
Бакалавр

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 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.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
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.....	10
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.....	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
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 выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать (ПК-1);	ПК-1.1. Знает	Знать научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы
		ПК-1.2. Умеет	Уметь выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать
		ПК-1.3. Владеет	Владеть на практике приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать
	Способен выполнять первичные посевы отобранных проб на питательные среды при проведении микробиологических работ (ПК-5);	ПК-5.1. Знает	Знать питательные среды при проведении микробиологических работ
		ПК-5.2. Умеет	Уметь выполнять первичные посевы отобранных проб на питательные среды
		ПК-5.3. Владеет	Владеть культивированием микробиологических работ

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология микроорганизмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование представлений у студентов об основных теоретических и методологических подходах в цитологии микроорганизмов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач

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 «Цитология микроорганизмов» на 4 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34.7
лекций	12
практических/ семинарских	22
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	73.3
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					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.)
		Лек	П	Зч	КоР	СР С			
2 курс / 4 семестр									
1	Введение в дисциплину								
2	Систематика и биоразнообразие микроорганизмов Систематика и биоразнообразие микроорганизмов. Разные виды микроскопических исследований: световая, темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная. Проблемы происхождения и эволюции жизни	2	4			13. 3	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы
3	Структурно-функциональная организация бактериальной клетки								
4	Формы и размеры микроорганизмов Цитологические методы изучения	10	18			60	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы

	<p>микроорганизмов. Организация и функция структур эу- и прокариотов. Особенности строения клеток прокариот. Капсулы, слизистые слои, чехлы, жгутики. Клеточная стенка бактериальной клетки, окраска по Граму. Цитоплазма и включения, методы окраски включений. Способы деления прокариот. Клеточная диссоциация и дифференцировка, факторы, влияющие на них. Модификация поверхностных структур, методы изучения. L-трансформация. Образование специализированных клеток, методы изучения. Факторы, приводящие к деградации бактериальных клеток.</p>								
5	Контрольная работа				1	0.5			
6	Зачет			1		0.2			
Итого по 2 курсу 4 семестру		12	22	1	1	74			
Итого по дисциплине		12	22	1	1	74			

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 выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать (ПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-1.1. Знает	Знать научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ПК-1.2. Умеет	Уметь выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ПК-1.3. Владеет	Владеть на практике приемами составления научно-технических отчетов, обзоров,	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

	аналитических карт и пояснительных записок, анализировать		
--	-----------------------------------------------------------	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен выполнять первичные посевы отобранных проб на питательные среды при проведении микробиологических работ (ПК-5);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-5.1. Знает	Знать питательные среды при проведении микробиологических работ	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ПК-5.2. Умеет	Уметь выполнять первичные посевы отобранных проб на питательные среды	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ПК-5.3. Владеет	Владеть культивированием микробиологических работ	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

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-1.1. Знает	Знать научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы	Тестирование, Контрольная работа
ПК-1.2. Умеет	Уметь выполнять научно-исследовательские полевые и	Практические работы

	лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать	
ПК-1.3. Владеет	Владеть на практике приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать	Практические работы
ПК-5.1. Знает	Знать питательные среды при проведении микробиологических работ	Тестирование, Контрольная работа
ПК-5.2. Умеет	Уметь выполнять первичные посеvy отобранных проб на питательные среды	Практические работы
ПК-5.3. Владеет	Владеть культивированием микробиологических работ	Практические работы

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

1) К микроорганизмам, не имеющим клеточного строения, относятся:

1. бактерии
2. вирусы
3. прионы
4. простейшие

2) Впервые увидел бактерии:

1. А.-В. Левенгук
2. Л. Пастер
3. И. И. Мечников
4. Р. Кох

3) Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:

1. аутоотрофы
2. гетеротрофы
3. паразиты
4. фагоциты

4) Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:

1. гетеротрофы
2. паразиты
3. фагоциты
4. аутотрофы

5) Нитрифицирующие бактерии являются:

1. олиготрофами
2. фагоцитами
3. аутотрофами
4. гетеротрофами

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 %;

Контрольная работа

Контрольные вопросы

1. Устройство светового микроскопа.
2. Правила работы с иммерсионным объективом.
3. Основные характеристики светового микроскопа. Разрешающая способность микроскопа. Общее увеличение микроскопа. Полезное увеличение микроскопа.
4. Какие красители наиболее часто используются для позитивной окраски микроорганизмов?
2. В чем преимущества негативной окраски микроорганизмов?
5. Правила обработки предметных и покровных стекол.
6. Как приготовить препараты живых клеток?
7. Правила приготовления препаратов фиксированных клеток.
8. Каковы цели и способы фиксации?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены выше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Практические работы

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

Морфология бактерий и актиномицетов.

Методы приготовления микробиологических препаратов

Цель занятия. Ознакомиться с морфологией бактерий и актиномицетов, методами ее изучения в прижизненных и фиксированных окрашенных препаратах.

План занятия. 1. Изучить морфологию кокковидных, палочковидных, извитых бактерий и актиномицетов.

2. Ознакомиться с методами исследования микробов в живом состоянии.

3. Изучить методы подготовки фиксированных окрашенных препаратов.

4. Самостоятельная работа: приготовление и окраска фиксированных препаратов бактерий; приготовление прижизненных препаратов почвенных микробов; микроскопия и зарисовка собственного и демонстрационных препаратов.

Оборудование и материалы. Микроскопы. Иммерсионное масло. Банки с ватой. Чашки сливные, мостики. Набор красителей (на столе преподавателя). Фуксин Пфейффера, конго красный. Пробирки с культурой палочковидных микробов (в жидкой среде и на поверхности скошенного агара). Стекла предметные – обычные и с луночкой. Пинцеты. Спиртовки. Бактериальные петли в штативах. Вода в колбах для промывки мазков. Карандаши по стеклу. Тетради для высушивания мазков. Демонстрационные препараты микробов. Таблицы: основные формы микроорганизмов; актиномицеты; схема расположения жгутиков; методика приготовления фиксированного окрашенного препарата (мазка); негативный способ окраски.

Пояснения к занятию

Бактерии и актиномицеты имеют прокариотическое строение клеток. У них нет истинного ядра (вместо него нуклеоид) и многих органелл, характерных для эукариотических (ядерных) клеток.

По форме клеток бактерии подразделяют на четыре основные группы: кокковидные (шаровидные), палочковидные, извитые (спиралевидные), нитчатые.

Кокковидные бактерии (от латинского «coccus» – шарик) характеризуются отсутствием подвижности и не образуют спор. Кокки могут быть представлены одиночными клетками (микрочокки), соединенными попарно (диплококки), по четыре (тетракокки), по восемь-двенадцать-шестнадцать (сарцины), в виде цепочек (стрептококки) или скоплениями в форме виноградной грозди (стафилококки). Группировка клеток зависит от способа деления кокков (рис. 2, 3)

Микрочокки. Образуются делением кокков в разных плоскостях и располагаются беспорядочно.

Стафилококки. Располагаются беспорядочно, но при этом скопление кокков напоминает гроздь винограда (греческое «staphyle» - гроздь винограда).

Стрептококки. Образуются делением кокков в одной плоскости, клетки располагаются цепочкой (греческое «streptos» - цепь).

Диплококки. Располагаются попарно, образуются при делении в одной плоскости (греческое «diplos» - удвоенный).

Тетракокки. Располагаются по четыре, такое расположение клеток является результатом деления материнских форм в двух перпендикулярных плоскостях (греческое «tetra» - четыре).

Сарцина. Образуется делением кокков в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, по форме напоминают пакеты, тюки, кубики (латинское «sarcio» - связывать).

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, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 4 семестр

1. Устройство светового микроскопа.
2. Правила работы с иммерсионным объективом.
3. Основные характеристики светового микроскопа. Разрешающая способность микроскопа. Общее увеличение микроскопа. Полезное увеличение микроскопа.
4. Какие красители наиболее часто используются для позитивной окраски микроорганизмов?
5. В чем преимущества негативной окраски микроорганизмов?
6. Правила обработки предметных и покровных стекол.
7. Как приготовить препараты живых клеток?
8. Правила приготовления препаратов фиксированных клеток.
9. Каковы цели и способы фиксации?
10. Классификация микроорганизмов. Различия между эукариотами, прокариотами и вирусами.
11. Классификация бактерий. Принципы современной систематики и номенклатуры, основные таксономические единицы
12. Понятие о виде, варианте, культуре, популяции, штамме
13. Методы микроскопии. Микроскопический метод диагностики инфекционных заболеваний.
14. Методы окраски микробов и их отдельных структур.
15. Морфология и химический состав бактерий. Протопласты. L – формы бактерий.
16. Ультраструктура бактерий.
17. Спорообразование у бактерий. Патогенные спорообразующие микробы.
18. Капсулы у бактерий. Методы их обнаружения.
19. Жгутики и включения у бактерий. Методы их обнаружения.
20. Питание бактерий. Источники основных элементов. Классификация бактерий по типам питания. Основные различия между ауто – и гетеротрофами, сапрофитами и паразитами. Факторы роста. Механизмы транспорта питательных веществ в бактериальную клетку.

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; не 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. Лыков И.Н. Микроорганизмы. Биология и экология [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. - Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2014. - 400 с.
2. Куранова Н.Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс]: учебное пособие / Куранова Н.Г., Купатадзе Г.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2013. - 108 с

Дополнительная литература

1. Пиневи́ч А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т.- СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2007.-352 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/>.

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 Scilab - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
6. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
7. Fenix server academy - Договор б/н от 06.09.2018г.
8. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
9. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" - Договор №33-VIII-2018 от 30.08.2018г.
10. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
11. 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 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, PascalABC.NET 8. Windows 9. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
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 26(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для	Доска, набор микропрепаратов, набор химической посуды,

	консультаций, Для контроля и аттестации	набор химических реактивов, учебно-наглядные пособия, учебно-методическая литература, микроскоп мбр, микроскоп, мультимедиапроектор vivitek I837, телемикроскоп, микротом, микрофот 5по-11, модель днк, эпипроектор, учебная мебель, интерактивная доска classic sofution cs-ir-85ten.
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия, учебная мебель.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры в сборе, принтер сапоп, учебно-методические материалы. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс 5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"