

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

" " 20__ г.

Программа дисциплины
Экология Б2.Б.5

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фардеева М.Б. , Шафигуллина Н.Р.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры № ____ от "____" ____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК № ____ от "____" ____ 201__ г

Регистрационный №

Казань

2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, д.н. (доцент) Фардеева М.Б. кафедра общей экологии отделение экологии , Marina.Fardeeva@kpfu.ru ; ассистент, к.н. Шафигуллина Н.Р. кафедра общей экологии отделение экологии , nadiashafigullina@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

Студенты должны решать простейшие экологические задачи, использовать качественные и количественные показатели при обсуждении экологических вопросов, уметь применять полученные знания в профессиональной и повседневной жизни, ориентируясь при этом на экологическую культуру и мышление

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.5 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

К основным задачам курса отнесены - формирование знаний основных научных понятий и концепций современной экологии, представлений о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в биосфере, об особенностях взаимодействия человечества и природы в современных условиях. В задачи курса входит также ознакомление слушателей с современными проблемами охраны природы. Основные умения, приобретаемые при изучении дисциплины, заключаются в адекватной оценке места и роли человека в биосфере и практическом использовании знаний по охране природы. В задачи курса входит также ознакомление студентов с базовыми научными понятиями, законами экологии; формирование целостного естественнонаучного представления о взаимосвязи и взаимообусловленности всех явлений в биосфере.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
OK-1 (общекультурные компетенции)	- владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, понимать основные закономерности существования эколого-биологических систем различных уровней биосферы Земли; принципы функционирования экосистем и со-ставляющих их компонентов; роль живого и косного вещества в жизни на Земле; особенности взаимоотношений Человека и Природы
OK-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации определения и биоиндикации окружающей среды и природных ресурсов, обладать теоретическими знаниями о молекулярных основах жизни, многообразии и роли живых организмов в переносе веществ и энергии в биосфере, биогеохимических путях циркуляции незаменимых для живой материи веществ, трофических уровнях организации экосистем, биологической продуктивности сообществ, динамических свойствах эколого-биологических систем, типах и видах природных ресурсов, источниках и типах загрязнения окружающей природной среды.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	получить навыки и умения разбираться в природе современных глобальных экологических проблем; знать пути и возможности их решения; иметь представление об основных понятиях, законах и концепциях экологии ,использование современных методов для оценки состояния экосистем и количественной обработки информации,приобрести навыки и мировоззренческие взгляды, способствующие устойчивому развитию Земли; навыки планирования профессиональной деятельности с учетом улучшения качества окружающей природной среды
ПК-7 (профессиональные компетенции)	обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности, уметь практически использовать знания по охране природы и рациональному природопользованию, уметь решать простейшие экологические задачи, использовать качественные и количественные показатели при обсуждении экологических вопросов, уметь применять полученные знания в профессиональной и повседневной жизни, ориентируясь при этом на экологическую культуру и мышление.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

понимать основные закономерности существования эколого-биологических систем различных уровней биосферы Земли; принципы функционирования экосистем и составляющих их компонентов; роль живого и косного вещества в жизни на Земле; особенности взаимоотношений Человека и Природы

2. должен уметь:

обладать теоретическими знаниями о молекулярных основах жизни, многообразии и роли живых организмов в переносе веществ и энергии в биосфере, биогеохимических путях циркуляции незаменимых для живой материи веществ, трофических уровнях организации экосистем, биологической продуктивности сообществ, динамических свойствах эколого-биологических систем, типах и видах природных ресурсов, источниках и типах загрязнения окружающей природной среды.

3. должен владеть:

приобрести навыки и мировоззренческие взгляды, способствующие устойчивому развитию Земли; навыки планирования профессиональной деятельности с учетом улучшения качества окружающей природной среды

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студенты должны решать простейшие экологические задачи, использовать качественные и количественные показатели при обсуждении экологических вопросов, уметь применять полученные знания в профессиональной и повседневной жизни, ориентируясь при этом на экологическую культуру и мышление.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);
 54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Биология и экология как системные науки. Их место в современной картине научного знания. Определение экологии и ее основные направления, объективные предпосылки возникновения науки. Основные уровни организации живой материи. 1. Эмерджентность. Биология клетки. Строение клетки. Эукариоты и прокариоты. Основные различия. Самовоспроизведение и передача информации ? фундаментальные свойства живых систем. Основные пути передачи информации в живых системах. Их значение.	3	1	2	2	0	деловая игра

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Энергия и жизнь. Основные пути обращения энергии, анаболизм и катаболизм. Их особенности в различных царствах живых организмов. Сущность процессов дыхания, фотосинтеза, хемосинтеза. Автотрофность и гетеротрофность. Источники и особенности образования большинства горючих полезных ископаемых. Многообразие организмов. Царства бактерий, растений, грибов, животных. Их роль в экосистемах, в жизни и хозяйственной деятельности человека. Трофические взаимоотношения. Предпосылки современного биологического разнообразия.	3	2	2	2	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Организм и среда. Экологические факторы, их классификации. Основные экологические законы - закон оптимума, экологическая валентность, неоднозначность действия фактора, индивидуальность, взаимодействие факторов, лимитирующее действие экологических факторов. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. Толерантность. Эврибионтность и стенобионтность.	3	3	2	2	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Основы на среды жизни, экологические группы организмов, различные типы адаптаций, возникающих в условиях разной среды, конвергенция, аналогичные и гомологичные приспособления. Жизненные формы животных и растений, возникающие эволюционно как адаптация к окружающим условиям среды.	3	4	2	2	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Популяционно-видовой уровень. Определения понятия популяция. Динамика популяций. Изменения в популяциях под воздействием человека. Демография населения.	3	5	2	2	0	отчет
6.	Тема 6. Сообщества. Определение понятия сообщество, биоценоз. Основные трофические уровни, существующие в сообществах, типы взаимоотношений - симбоз, муцтуализм, паразитизм, хищничество, конкуренция и т д.	3	6	2	2	0	письменная работа
7.	Тема 7. Учение Вернадского о Биосфере. Экосистемы. Типы экосистем. Продуктивность экосистем. Биосфера, как глобальная экосистема Земли, ее организованность и структурированность. Динамика экосистем. Концепция климакса. Кибернетическая природа экосистем. Природные и антропогенные экосистемы.	3	7	2	2	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Биогеохимические круговороты (циклы). Модель биогеохимического цикла. Основные биогеохимические круговороты водорода, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Проблемы, возникающие с деятельностью человека на глобальные круговороты веществ, современная ситуация. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Определение и классификации природных ресурсов. Основные направления рационального использования важнейших природных ресурсов Земли.	3	8	2	2	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнений. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные и региональные экологические проблемы. Общество потребителей и новейшие глобальные экологические проблемы. Антропоцентризм. Экологические проблемы Республики Татарстан. Мониторинг окружающей среды. Государственное управление и экономические и общественные механизмы управления охраной природы.	3	9	2	2	0	тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Биология и экология как системные науки. Их место в современной картине научного знания. Определение экологии и ее основные направления, объективные предпосылки возникновения науки. Основные уровни организации живой материи. Эмерджентность. Биология клетки. Строение клетки. Эукариоты и прокариоты. Основные различия. Самовоспроизведение и передача информации ? фундаментальные свойства живых систем. Основные пути передачи информации в живых системах. Их значение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Жизнь-самое сложное явление в окружающим нас мире, ее изучает множество наук, в совокупности представляющие собой многогранную систему биологии. Экология занимает свое место в системе знаний о природе и жизни, в центре ее внимания не только биологические системы разного уровня организованности от клеток до биосферы Земли, но и те условия, которые необходимые для жизни и успешного и устойчивого длительного существования в пространстве-времени. Поэтому экология основывается и опирается на знание других наук (химии, физики, гологии, математики, географии и др.). Первое определение экологии дано в 1866 г. Э. Геккелем oIKos - дом, в буквальном смысле, это наука о доме или местообитании, которая изучает условия существования живых организмов и их сообществ, взаимосвязи между ними, возникающие в ходе их существования в местобитание. С современной позиции - это одно из направлений - аутэкология. Как отдельная наука экология сформировалась около 150 лет назад и сейчас развиваются направления демэкологии и системной экологии, а также практическое направление - охрана природы и рациональное природопользование. Современное определение экологии - наука о многообразии связей, поддерживающих устойчивость жизни в окружающей среде. основными свойствами систем (согласно теории систем) является их структурированность, подразделение на подсистемы и элементы, открытость, эмерджентность, устойчивость, адаптивность, способность к самовоспроизведению на основе материально-энергетических и информационных потоках. Это являются основными фундаментальными свойствами жизни. История возникновения, научные и социальные предпосылки возникновения экологии как современной науки.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Глобальные процессы в биосфере. Имитационная модель мира Цель работы: На основе имитационной модели мира провести анализ взаимосвязей и взаимовлияний между различными элементами природной и урбанизированной среды и достичь равновесия между различными элементами, объяснить основы системы современного рационального природопользования.

Тема 2. Энергия и жизнь. Основные пути обращения энергии, анаболизм и катаболизм. Их особенности в различных царствах живых организмов. Сущность процессов дыхания, фотосинтеза, хемосинтеза. Автотрофность и гетеротрофность. Источники и особенности образования большинства горючих полезных ископаемых. Многообразие организмов. Царства бактерий, растений, грибов, животных. Их роль в экосистемах, в жизни и хозяйственной деятельности человека. Трофические взаимоотношения.

Предпосылки современного биологического разнообразия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биологические особенности различных организмов, понятие автотрофность (растений и цианобактерий) и гетеротрофность (бактерий, грибов, животных и человека). Пути переноса и преобразование энергии. Живые организмы - это открытые системы, которые поддерживают себя за счет переноса потоков вещества и энергии из окружающей среды. Продуценты (растения и цианобактерии, фототрофы и хемотрофы) - организмы синтезирующие из неорганических соединений вещества с использованием энергии Солнца или энергии, освобождающейся при химических реакциях - дающих первичную продукцию. Продуктивность первичная - скорость накопления органического вещества (биомасса продуцентов). Консументы - организмы, питающиеся органическим веществом (всежиовтные, часть микроорганизмов, насекомоядные растения). Редуценты - организмы (в основном бактерии и грибы) в ходе всей жизнедеятельности превращающие органическое вещество и остатки в неорганические в процессе минерализации, деструкции и т.д.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Аутэкология: Зависимость активности нападения кровососущих насекомых от климатических факторов Цель работы: Провести анализ влияния климатических факторов на активность нападения кровососущих насекомых и сделать выводы, какие абиотические факторы среды оказывают влияние на численность, активность насекомых и почему. Объясните, какие из климатических факторов оказывают большее или меньшее воздействие на активность разных видов кровососущих насекомых.

Тема 3. Организм и среда. Экологические факторы, их классификации. Основные экологические законы - закон оптимума, экологическая валентность, неоднозначность действия фактора, индивидуальность, взаимодействие факторов, лимитирующее действие экологических факторов. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфордса. Толерантность. Эврибионтность и стенобионтность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Среда обитания - эта та часть природы, которая окружает живой организм и с которым он непосредственно взаимодействует. Типы - водная среда, наземно-воздушная среда, почва как среда обитания, живые организмы как среда обитания. Среда обитания ? эта та часть природы, которая окружает живой организм и с которым он непосредственно взаимодействует Отдельные свойства и элементы среды, взаимодействующие с организмом - экологические факторы Эк. Факторы необходимы либо вредны для живых организмов, они способствуют либо препятствуют выживанию и размножению. экологический фактор - любой элемент среды, оказывающий воздействие на живой организм, является экологическим фактором. Абиотические и биотические - климатические, эдафические, орографические, биотические (влияние других организмов, прямое и косвенное), антропогенные. Постоянные, непостоянны, регулярно-периодические. Адаптационные возможности зависят от биологических особенностей вида - происхождение (низшие, высшие организмы) подвижности, скорости миграции и ее расстояния. Адаптации к резкому изменению фактора неизбежно будут возникать у видов неспособных уйти от неблагоприятных условий. Регуляторы - организмы, способные поддерживать постоянство своей внутренней среды (например, температуры, обводненности кл).2. Конформисты - организмы, у которых внутренняя среда изменяется в соответствии с изменениями внешней среды. Закон оптимума - каждый фактор имеет определенные пределы положительного влияния на организм. Результат действия фактора зависит от силы его проявления Как недостаточное, так и избыточное действие фактора отрицательно оказывается на жизнедеятельности организма. Благоприятная сила воздействия фактора называется зоной оптимума, чем сильнее отклоняется, тем > угнетение- пессимум и т.д. Закон толерантности Шелфорда (1913) - диапазон между экологическим минимумом и максимумом представляет предел толерантности; - лимитирующее действие оказывают как минимальные, так и максимальные значения фактора, лежащие за пределами зоны толерантности вида

практическое занятие (2 часа(ов)):

контрольная сдача практических работ по двум первым темам, с обоснованием выводов и представления отчетов.

Тема 4. Основные среды жизни, экологические группы организмов, различные типы адаптаций, возникающих в условиях разной среды, конвергенция, аналогичные и гомологичные приспособления. Жизненные формы животных и растений, возникающие эволюционно как адаптация к окружающим условиям среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

водная среда - большая плотность, сильные перепады давления, малое содержание кислорода, сильное поглощение солнечной энергии, скорость горизонтальных перемещений, быстрое опускание ЭМП (взвешенных частиц), населены гидробионтами. Адаптации гидробионтов. Зрительная ориентация снижена, даже при развитых крупных органах зрения, только на близком расстоянии. Развита ориентация на звук, улавливают даже колебания низкой частоты - инфразвук, возникающих при изменение ритма волн, сами издают звуки (трением, глоточных зубов, челюстей, грудных плавников, плавательным пузырем). Воспринимают отражение электрических импульсов, производя при плавании разряды разной частоты, известно около 300 видов рыб-генерируют электричество и используют его для сигнализации, ориентации, защиты, нападения. По химизму среды и изменению давления Развита биолюминесценция (импульсами) - это окисление сложных орг. веществ - люцеферитов с помощью белковых катализаторов. С глубиной меняется окраска водорослей и животных: глубинные, как и пещерные не имеют пигментов, или красная ок. явл-ся дополнительной к сине-фиолетовому спектру (морск. окунь, коралл, ракообразные). Наземно-воздушная среда. Низкая плотность воздуха, определяет его малую подъемную силу, низкая сопротивляемость передвижению. Низкое давление, перепады температуры и влажности. Обитатели НВ приобрели способность к полету (75% птицы и насекомые, 25% млек. и рептилии - летают за счет мускульных усилий. Пассивно переносимые - аэропланктон. Обитатели НВ должны обладать собственной опорной системой, растения - механическими тканями, животные - твердым скелетом. Обитатели НВ тесно связаны с земн.п., она служит для закрепления и опоры. Жизненные формы. Приспособливаясь к условиям жизни, организмы эволюционно выработали внешний облик, внутреннее строение и физиологические и биологические особенности, наиболее отвечающие окружающей их обстановке. В результате в природе сформировались группы организмов, соответствующие разнообразным вариантам условий среды. Общее число возможных морфологических приспособлений к одной и той же среде диктуются как свойствами среды, так и способами ее освоения. Морфологический тип приспособления живого орг-ма к основным факторам местообитания и определенному образу жизни называют жизненной формой

практическое занятие (2 часа(ов)):

промежуточное тестирование по теме аутэкология. Сдача отчетов.

Тема 5. Популяционно-видовой уровень. Определения понятия популяция. Динамика популяций. Изменения в популяциях под воздействием человека. Демография населения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Одум (1975): Популяция - любая группа организмов одного вида, в которой особи обмениваются генетической информацией, занимающая определенное пространство и функционирующая как часть биотического сообщества. Популяция -? элементарная единица эволюционного процесса (Тимофеев-Ресовский, Яблоков, 1973): Под популяцией понимается совокупность особей определенного вида в течение достаточно длительного времени (большого числа поколений) населяющих определенное пространство, внутри которого практически осуществляется та или иная степень панмиксии (обмен генетической информацией) и нет заметных изоляционных барьеров, которая отделена от соседних таких же совокупностей особей данного вида той или иной степенью давления тех или иных форм изоляции. Географическая популяция - совокупность особей одного вида (или подвида), населяющих территорию с однородными условиями существования и обладающих общим морфологическим типом и единым ритмом жизненных явлений и динамики населения (Наумов, 1970) Экологические популяции (Наумов, 1970): - это население одного типа местообитаний (биотопа), характеризующееся общим ритмом биологических циклов и характером образа жизни. (Бобры в долине крупной реки роют норы; в долине малой реки - строят хатки) В иерархической системе популяций выделяют: В зоологии выделяют элементарные популяции (Наумов, 1972) или субпопуляции (Шварц, 1971), которые формируют - локальные или местные популяции (Завадский); У растений выделяют фитоценотические популяции или, так называемые ценопопуляции (Работнов, 1964), произрастающие в различных фитоценозах (оптимальных либо пессимальных условиях), которые образуют местную или локальную популяцию того или иного вида растения; В зарубежной литературе выделяют метапопуляции (региональная популяция по отечественной системе), которые состоят из локальных популяций вида - субпопуляций, они, в свою очередь, состоят из субпопуляций (оптимальных и упадочных). Основные параметры популяции: Численность - общее количество особей на определенной (изучаемой) территории. Изменение численности за единицу времени принято называть скоростью роста. Темп роста - средний прирост за единицу времени.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Популяции живых организмов, их структура, оценка состояния и прогнозы развития Цель работы: Дать оценку состояния популяции, на основе популяционных параметров, рассчитанных экспериментально. Задачи: 1. Определить численность и плотность популяции и их динамику; 2. Выявить возрастную, половую структуры, определить возрастной и половой спектр динамику численности и плотности по оценке данных параметров; 3. Выявить виталитетную структуру, на основе различных морфометрических, физиологических (и др.) признаков, дать спектр жизненности по соотношению групп разного виталитета; 4. Определить пространственную структуру, на основе различных методов; 5. Дать оценку состояния популяции и перспективы развития.

Тема 6. Сообщества. Определение понятия сообщество, биоценоз. Основные трофические уровни, существующие в сообществах, типы взаимоотношений - симбоз, муцтуализм, паразитизм, хищничество, конкуренция и т д.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Синэкология - раздел экологии, изучающий взаимоотношения биологических систем надорганизменного уровня (популяций, сообществ, экосистем) со средой. Сообщество или биоценоз ? совокупность особей разных видов, взаимодействующих друг с другом и абиотической средой. Термин введен в науку К. Мебиусом в 1877 г.(устричные банки-устрицы живут только в опр. условиях- глубина, течение, температура, характер грунта, также в сожительстве с др.ж.-моллюски, ракообразные, иглокожие, рыбы, водоросли).Биоценоз занимает экологическое пространство, называемое экотопом. По Мебиосу - возможность видов длительно сосуществовать др.с др.в одном биоценозе - это результат естественного отбора, который сложился в историческом (эволюционном) развитии видов. Естественные объединения живых организмов имеют собственные законы сложения, взаимодействия, функционирования, развития, т.е представляют собой природные системы. Континуум - это сплошное, непрерывное, сообщества постепенно переходят одно в другое, нет четких границ между ними (фитоценоз - это условное понятие, с позиции континуальности виды встречаются вместе не потому что приспособились друг к другу, а потому, что приспособились к общей среде обитания, любая вариация условий местообитания вызовет изменение состава сообщества. Хищник-жертва (истинное, узкое), паразит-хозяин;Комменсаллизм - деят.одного - это пища, убежища(нахлебничество и квартиранство);Мутуализм (симбиоз); нейтрализм и аменсаллизм;Конкуренция - два конкурирующих вида вместе не уживаются (Закон Г.Ф. Гаузе); аллелопатия, каннибализм (для рыб); Трофические связи; топические;Форические (распространения др.) и фабрические ? для своих сооружений фабрикаций. Экосистема - это сообщество и его среда, рассматриваемые совместно как функциональная система, образующая единое целое и характеризуемая присущим ей потоком энергии и круговоротом вещества.(Уиттекер, 1980) Термин введен А.Тэнсли в 1935 г. - экосистема любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, можно назвать экосистемой. В этом случае неорг. и орган. факторы выступают как равноправные компоненты живой системы: ЭКОСИСТЕМА = БИОТОП + БИОЦЕНОЗ

практическое занятие (2 часа(ов)):

Синэкология: Потоки энергии в экосистеме. Трофическая структура сообщества: пищевые цепи и сети. Цель работы: исследование трофической структуры сообщества и построение фрагмента пищевой сети.

Тема 7. Учение Вернадского о Биосфере. Экосистемы. Типы экосистем. Продуктивность экосистем. Биосфера, как глобальная экосистемы Земли, ее организованность и структурированность. Динамика экосистем. Концепция климакса. Кибернетическая природа экосистем. Природные и антропогенные экосистемы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные положения: Биосфера - земная оболочка занятая жизнью и ею структурно организованная. В.И. Вернадский 1926 г. Биосфера: "Живое вещество распространено концентрически в земной коре. Область им занятая образует оболочку, которую мы называем биосферой. Эта биосфера охватывает часть литосферы и атмосферы и всю гидросферу". "Биосфера - оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяется совокупной деятельностью живых организмов". Эмпирические обобщения: Отмечая центральную роль живого вещества, Вернадский указывает: 1. Существует генетическая связь современного живого вещества с живым веществом прошлого, непрерывность влияния этого вещества на окружающую среду, непрерывность процессов биогеохимического выветривания. Принцип актуализма - непрерывность существования биосферы. Растекание жизни - движение, выражющееся во всюдности жизни, есть проявление ее внутренней энергии, производимой ею химической работы. Я буду называть ее геохимической энергией жизни. Принцип Реди (1712 г.) - все живое от живого. В масштабе геологического времени нет геохимических данных самозарождения жизни. Никогда в течение всего геологического времени не наблюдались азойные (т.е. лишенные жизни) геологические эпохи. Принцип Дана (1863) - векторный характер или направленность эволюционного процесса (цефализация). Появление в биосфере человека закономерно. Человек стал геологической силой на планете. Лучистая энергия солнца через посредство живых организмов регулирует химическое проявление земной коры. Живое вещество есть планетное явление и не может быть оторвано от биосферы, геологической функцией которой оно является. 7. Космические излучения, идущие от всех небесных тел, охватывают биосферу, проникают все в ней. Биосфера ? область превращений космической энергии. Вещество биосферы благодаря этой энергии становится активным. Лик Земли меняется, он не только отражение нашей планеты, но одновременно является и созданием внешних сил космоса. Структуру биосферы удобно назвать организованностью по характеру идущих в ней геологических процессов. Подчеркивается функциональный характер этого понятия. Организованность биосферы как целого динамического образования существует лишь в рамках потоков энергии и круговорота вещества. Выделяются уровни организованности биосферы: физический, термодинамический, химический, биологический, парагенетический. Биосферу можно рассматривать как очень сложную дисперсную систему, слагающуюся из твердой, жидкой и газообразной фаз. Во всех частях биосферы (тропосферной, гидросферной, литосферной) всегда присутствуют вещества в трех агрегатных состояниях (твердое, жидкое и газообразное). В биосфере идет переход, с активным участием живых организмов, одного агрегатного состояния в другое.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Синэкология: Мониторинг экзогенных геологических процессов. Фитоиндикация оползневых процессов. Цель работы: Определить состояние оползневых процессов, степень их активности/стабильности методами фитоиндикации. Используя знания о биоморфологических, экологических и эколого-фитоценотических группах растений определить состав и условия фитоценозов разных оползневых элементов и сравнить их с таковыми на коренном склоне.

Тема 8. Биогеохимические круговороты (циклы). Модель биогеохимического цикла.
Основные биогеохимические круговороты водорода, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Проблемы, возникающие с деятельностью человека на глобальные круговороты веществ, современная ситуация. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Определение и классификации природных ресурсов. Основные направления рационального использования важнейших природных ресурсов Земли.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биогеохимические круговороты и их нарушения. Движение необходимых для жизни элементов и неорганических соединений из внешней среды в организм и обратно осуществляется по биогеохимическим круговоротам или круговоротам питательных веществ. Биогенные элементы: Основные ? H, O, C, N, P, S;Макроэлементы - K, Ca, Mg, Na и др.;Микроэлементы - Fe, B, Zn, Cu, Mn, Mo, Cl и др. Резервный фонд круговорота включает массу медленно движущихся веществ (элементов) в основном не связанных с организмами Круговороты газообразного цикла более устойчивы, совершиенны Обменный фонд включает меньшую, но более активную массу веществ, участвующих в обмене между организмами и их окружением. Круговороты осадочного цикла не совер-шены, легко нарушаются при различных изменениях. Примеры нарушений глобальных круговоротов, в связи с деятельностью человека. Природные ресурсы. Природопользование: Совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению; Использование и охрана природных условий среды жизни и сохранение или поддержание, воспроизводство и рациональное изменение экологического баланса (равновесия в природе) природных систем для сохранения природно-ресурсного потенциала развития общества; А также совокупность производительных сил, производственных отношений и соответствующих организационно-экономических форм и учреждений; Использование природных ресурсов в процессе общественного производства для удовлетворения потребностей человечества; совокупность воздействий Человечества на биосферу планеты; Задачи природопользования - это разработка общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной с непосредственным использованием природы и ее ресурсов, либо с изменяющими ее воздействиями. Рациональное природопользование - это система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства, сохранения здоровья людей и сохранения естественных природных комплексов (Реймерс, 1990). Таким образом, рациональное природопользование ? это высокоэффективное хозяйствование, не приводящее к резким изменениям природно-ресурсного потенциала, к которым социально-экономически не готово человечество, и не ведущее к глубоким переменам в окружающей человека природной среде, наносящем урон его здоровью или угрожающим самой его жизни.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Синэкология: Биоиндикация полезных ископаемых. Использование методов биоиндикации для определения условий, состояния окружающей среды или выявления различных компонентов Цель работы: Определить экологические условия почвы, расположение уровня залегания грунтовых вод и их состав, выявить различные компоненты среды (минеральные элементы, кислотность или засоленность почвы, недостаток либо переизбыток тех или иных веществ, залегание известняков, торфов и т.д.) на основе геоботанических описаний растительности.

Тема 9. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнений. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные и региональные экологические проблемы. Общество потребителей и новейшие глобальные экологические проблемы. Антропоцентризм. Экологические проблемы Республики Татарстан. Мониторинг окружающей среды. Государственное управление и экономические и общественные механизмы управления охраной природы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция 9. Загрязнение ? нежелательное изменение физических, химических и биологических характеристик окружающей среды вследствие деятельности человека. Основные источники: производство энергии, промышленность, сельское хозяйство, транспорт, бытовое использование. Особенности распространения загрязняющих веществ. Решение проблемы загрязнения: Очистка (методы) - механические (отстойники), физико-химические (фильтры, насадки и т.п.), биологические (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды, аэротенки и др.); очистные сооружения; разработка безотходных технологий; нормирование выбросов и сбросов. Государственные нормативы: ПДУ, ПДК, ПДВ, ПДС. Мониторинг глобальный, национальный, региональный, локальный. Государственная система мониторинга. Проблема сохранения биоразнообразия биосферы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

контрольная сдача практических работ по темам, с обоснованием выводов и представления отчетов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1	<p>Тема 1. Введение. Биология и экология как системные науки. Их место в современной картине научного знания. Определение экологии и ее основные направления, объективные предпосылки возникновения науки. Основные уровни организации живой материи.</p> <p>1. Эмерджентность. Биология клетки. Строение клетки. Эукариоты и прокариоты. Основные различия. Самовоспроизведение и передача информации ? фундаментальные свойства живых систем. Основные пути передачи информации в живых системах. Их значение.</p>	3	1	Игра "Имитационная модель мира"	4	деловая игра

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Энергия и жизнь. Основные пути обращения энергии, анаболизм и катаболизм. Их особенности в различных царствах живых организмов. Сущность процессов дыхания, фотосинтеза, хемосинтеза. Автотрофность и гетеротрофность. Источники и особенности образования большинства горючих полезных ископаемых. Многообразие организмов. Царства бактерий, растений, грибов, животных. Их роль в экосистемах, в жизни и хозяйственной деятельности человека. Трофические взаимоотношения. Предпосылки современного биологического разнообразия.	3	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Организм и среда. Экологические факторы, их классификации. Основные экологические законы - закон оптимума, экологическая валентность, неоднозначность действия фактора, индивидуальность, взаимодействие факторов, лимитирующее действие экологических факторов. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. Толерантность. Эврибионтность и стенобионтность.	3	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Основы на среды жизни, экологические группы организмов, различные типы адаптаций, возникающих в условиях разной среды, конвергенция, аналогичные и гомологичные приспособления. Жизненные формы животных и растений, возникающие эволюционно как адаптация к окружающим условиям среды.	3	4	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Популяционно-видовой уровень. Определения понятия популяция. Динамика популяций. Изменения в популяциях под воздействием человека. Демография населения.	3	5	подготовка к отчету	4	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Сообщества. Определение понятия сообщество, биоценоз. Основные трофические уровни, существующие в сообществах, типы взаимоотношений - симбоз, mutualism, паразитизм, хищничество, конкуренция и т.д.	3	6	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
7.	Тема 7. Учение Вернадского о Биосфере. Экосистемы. Типы экосистем. Продуктивность экосистем. Биосфера, как глобальная экосистемы Земли, ее организованность и структурированность. Динамика экосистем. Концепция климакса. Кибернетическая природа экосистем. Природные и антропогенные экосистемы.	3	7	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Биогеохимические круговороты (циклы). Модель биогеохимического цикла. Основные биогеохимические круговороты водорода, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Проблемы, возникающие с деятельностью человека на глобальные круговороты веществ, современная ситуация. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Определение и классификации природных ресурсов. Основные направления рационального использования важнейших природных ресурсов Земли.	3	8	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнений. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные и региональные экологические проблемы. Общество потребителей и новейшие глобальные экологические проблемы. Антропоцентризм. Экологические проблемы Республики Татарстан. Мониторинг окружающей среды. Государственное управление и экономические и общественные механизмы управления охраной природы.	3	9	подготовка к тестированию	4	тестирование
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедийных устройств и программ для ведения лекций или включающих подготовку и выступление студентов на практических и семинарских занятиях по подготовленным реферативным работам, отчетам с обоснованием выводов и т.п.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Биология и экология как системные науки. Их место в современной картине научного знания. Определение экологии и ее основные направления, объективные предпосылки возникновения науки. Основные уровни организации живой материи. Эмерджентность. Биология клетки. Строение клетки. Эукариоты и прокариоты. Основные различия. Самовоспроизведение и передача информации ? фундаментальные свойства живых систем. Основные пути передачи информации в живых системах. Их значение.

деловая игра , примерные вопросы:

Процессы, происходящие в биосфере, характеризуются многообразием типов обратных связей и взаимного родства между различными элементами и явлениями биосферы. Некоторые из таких важнейших связей обсуждаются в деловой игре. Они никогда не действуют поодиночке, а как в следующих примерах, всегда в комбинации друг с другом. Несколько главных типов связей включены в целостную систему в небольшой имитационной модели мира (или города).

Тема 2. Энергия и жизнь. Основные пути обращения энергии, анаболизм и катаболизм.
Их особенности в различных царствах живых организмов. Сущность процессов дыхания, фотосинтеза, хемосинтеза. Автотрофность и гетеротрофность. Источники и особенности образования большинства горючих полезных ископаемых. Многообразие организмов. Царства бактерий, растений, грибов, животных. Их роль в экосистемах, в жизни и хозяйственной деятельности человека. Трофические взаимоотношения. Предпосылки современного биологического разнообразия.

домашнее задание , примерные вопросы:

Доиграйте деловую игру (имитационную модель мира), она считается законченной, если достигнуто положение, при котором показатели уровня качества жизни и населения не меняются в течение трех последовательных туров при одних и тех же начальных условиях. Это значит, что вы достигли положения равновесия. При этом уровень качества жизни может быть различным. Чтобы оценить всю игру целиком, сложите вначале итоговые числа всех туров, затем прибавьте три раза итоговое число последнего тура.

Тема 3. Организм и среда. Экологические факторы, их классификации. Основные экологические законы - закон оптимума, экологическая валентность, неоднозначность действия фактора, индивидуальность, взаимодействие факторов, лимитирующее действие экологических факторов. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. Толерантность. Эврибионтность и стенобионтность.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выясните влияния метеорологических условий на жизнедеятельность и активность животных (на примере нападения кровососущих насекомых, в используется различные виды насекомых, представленные в таблице (табл. 1)), задание и показатели даны в методических указаниях.

Тема 4. Основы среды жизни, экологические группы организмов, различные типы адаптаций, возникающих в условиях разной среды, конвергенция, аналогичные и гомологичные приспособления. Жизненные формы животных и растений, возникающие эволюционно как адаптация к окружающим условиям среды.

контрольная работа , примерные вопросы:

демография населения (на основе имитационной модели популяции - группа), используя, предлагаемые в методических указаниях популяционные параметры - определить их динамику в пространстве и времени.

Тема 5. Популяционно-видовой уровень. Определения понятия популяция. Динамика популяций. Изменения в популяциях под воздействием человека. Демография населения.

отчет , примерные вопросы:

отчет провести в виде презентации.

Тема 6. Сообщества. Определение понятия сообщество, биоценоз. Основные трофические уровни, существующие в сообществах, типы взаимоотношений - симбоз, муцибуализм, паразитизм, хищничество, конкуренция и т д.

письменная работа , примерные вопросы:

Используя знания о биоморфологических, экологических и эколого-фитоценотических группах растений определить степень устойчивости и стабильности оползневых и осипных процессов на склоновых поверхностях, а также на основе видового состава - определите условия восстановления естественных фитоценозов на разных оползневых элементах, сравнив их с таковыми на коренном склоне. Выводы.

Тема 7. Учение Вернадского о Биосфере. Экосистемы. Типы экосистем. Продуктивность экосистем. Биосфера, как глобальная экосистемы Земли, ее организованность и структурированность. Динамика экосистем. Концепция климакса. Кибернетическая природа экосистем. Природные и антропогенные экосистемы.

письменная работа , примерные вопросы:

На основе предложенных геоботанических описаний - состава видов растений определить условия влажности почвы и уровень залегания грунтовых вод; почвенные факторы - азотообеспеченность (почвенное плодородие), кислотность, гранулометрический состав почвы (пески, супесь, глины, разрушенные известняки, галичники и т.д.); содержание различных элементов - органических веществ, кальция, наличие минеральных веществ , солей, химические особенности пород (гипсонастность, ожелезненность, карбонатность, залегание торфа) и др.

Тема 8. Биогеохимические круговороты (циклы). Модель биогеохимического цикла.

Основные биогеохимические круговороты водорода, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Проблемы, возникающие с деятельностью человека на глобальные круговороты веществ, современная ситуация. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Определение и классификации природных ресурсов. Основные направления рационального использования важнейших природных ресурсов Земли.

письменная работа , примерные вопросы:

На основе используемых методов биоиндикации дать оценку состояния экологических условий и выявить специфику территории для перспектив природопользования.

Тема 9. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнений. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные и региональные экологические проблемы. Общество потребителей и новейшие глобальные экологические проблемы. Антропоценализм. Экологические проблемы Республики Татарстан. Мониторинг окружающей среды. Государственное управление и экономические и общественные механизмы управления охраной природы.

тестирование , примерные вопросы:

заключительное тестирование по всем пройденным темам

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Блоки Название темы Баллы Рейтинговые баллы РПД

1 - текущий контроль знаний организация жизни и внешняя среда 10 50% 100%

Трофическая структура сообществ 10

Абиотические и биотические факторы среды, их влияние на экосистемы 10

Динамические характеристики популяций и экосистем. Антропогенное влияние 10

Модели мира. Взаимосвязь экологических и социально-экономических систем 10

2 - итоги зачетно-экзаменационной сессии Зачет 50 50%

7.1. Основная литература:

Основная литература

Прохоров, Борис Борисович. Социальная экология : учеб. для студентов, обучающихся по спец. "Природопользование" / Б.Б. Прохоров .? Москва : Академия, 2005 .? 412, [1] с.

Чернова, Нина Михайловна (д-р биол. наук) . Общая экология : [учеб. пособие для студентов пед. вузов обучающихся, по спец. "Биология"] / Н.М. Чернова, А.М. Былова .? Москва : Дрофа, 2004 .? 411,[1] с. : ил. ; 22 .? (Высшее педагогическое образование) (Высшее образование) .? Предм. указ.: с. 402-407 .? Библиогр.: с. 408 .? ISBN 5-7107-7427-8, 5000.

Голубкина Н. А. Лабораторный практикум по экологии / Н.А. Голубкина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2008. - 64 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Профессиональное образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-196-1, 2000 экз. URL:

<http://znaniy.com/bookread.php?book=147295>

Гальперин М. В. Экологические основы природопользования: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0145-8, 3000 экз. URL:
<http://znanium.com/bookread.php?book=133916/>

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература

Общая экология: Курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 299 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>

Степановских, Анатолий Сергеевич. Общая экология : учеб. для студ. вузов по экол. спец. / А. С. Степановских .? 2-е изд., доп. и перераб. ? Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2005 .? 687 с.

Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с.<http://znanium.com/bookread.php?book=314363>

Разумов В. А. Экология: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=315994>

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека Шипунова - <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>

Всемирный фонд дикой природы - <http://www.wwf.ru/>

Информация по растениям - <http://www.plantarium.ru/>

ООПТ России - <http://oopt.info/>

Экологические шкалы - <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora/ecoscale.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Проектор, экран, компьютер

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Фардеева М.Б. _____
Шафигуллина Н.Р. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

"___" 201 ___ г.