

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

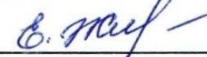
## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.1.10 «Экология»  
направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная  
безопасность, охрана труда»

форма обучения – очная  
курс – 1  
семестр – 1  
зачетных единиц – 2  
часов в неделю – 3  
всего часов – 72  
в том числе:  
лекции – 16  
практические занятия – 32  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 24  
зачет – 1 семестр  
экзамен – нет  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«27» июня 2022 года, протокол № 9

Зав. кафедрой  /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН  /Жилина Е.В./

Энгельс 2022

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экология» являются:

- изучение наиболее общих закономерностей взаимоотношений организмов и их сообществ со средой в естественных условиях;
- изучение возможностей установления правильных взаимоотношений с природными процессами, обеспечивающими устойчивое поддержание жизни на нашей планете, на основе законов формирования и поддержания активного функционирования биологических систем, обеспечивающих круговорот веществ;
- формирование у студентов экологического мышления и мировоззрение.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Экология» относится к базовой части. Изучение дисциплины рекомендуется на начальном этапе обучения бакалавра. Дисциплина тесно взаимосвязана со школьными курсами «Биология», «Экология», «Физика», «Химия». Студент, приступающий к освоению дисциплины должен знать иерархию органического мира, основные систематические группы живых организмов, законы эволюции, основные закономерности перехода энергии из одного состояния в другое и т.д. Для успешного освоения курса студенты должны иметь базовые знания фундаментальных разделов гуманитарных и естественных наук; знать историю, географию, основы экологии.

Изучение данной дисциплины позволяет овладеть базовым терминологическим аппаратом экологии, изучить основополагающие закономерности функционирования экосистем, биоценозов, что необходимо для последующего освоения таких дисциплин, как: Физиология человека, Основы научных исследований, Промышленная экология, Мониторинг среды обитания и другие дисциплины профессионального цикла.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

### **Общекультурных компетенций:**

ОК-7 - владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ОК-11 - способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

### **Общепрофессиональных компетенций:**

ОПК-4 - способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**3.1. Знать:** основные термины и понятия экологии, базовые законы, принципы и правила системности жизни, адаптации организмов к факторам среды, функционирования экосистем и популяций, а также основы систематики растений и животных и круговоротов веществ.

**3.2. Уметь:** выполнить экологический анализ и оценку различных ситуаций, и прогноз их развития в будущем на основе теоретических закономерностей общей экологии.

**3.3. Владеть** экспериментальными и теоретическими методами анализа функционирования экосистем.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ Темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6		8	9
<b>1 семестр</b>								
<b>1</b>	1	1	Экология	5	2	-	-	3
	2	2	Биосфера	7	2	-	2	3
	3	3	Организм и факторы среды	13	2	-	8	3
	4	4	Экосистемный уровень жизни	13	2	-	8	3
<b>2</b>	5	5	Популяционный уровень жизни	13	2	-	8	3
	6	6	Систематика растений и животных	9	2	-	4	3
	7	7	Основы биогеохимии	7	2	-	2	3
	8	8	Глобальные экологические проблемы	5	2	-	-	3
Всего				72	16	-	32	24

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ занятия	Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методич. обеспеч.
1	2	1	ЭКОЛОГИЯ (экология и другие области научного знания; историческое развитие экологии; структура экологии и общей экологии).	[1-11]
2	2	2	ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО (жизнь и живое вещество; признаки, свойства и функции живого вещества; законы “физико-химического единства живого вещества”, “биогенной миграции атомов”, принцип Реди и геохимические принципы В.И.Вернадского). БИОСФЕРА (строение и происхождение биосферы; основные свойства биосферы; учение В.И.Вернадского о биосфере; законы целостности и незаменимости биосферы, закон Эшби; учение В.И.Вернадского о ноосфере; закон ноосферы).	[1-11]
3	2	3	ОРГАНИЗМ И ФАКТОРЫ СРЕДЫ (среда обитания; факторы среды и их классификация; закономерности действия факторов среды на организм (правило оптимума, правило лимитирующих факторов, правило взаимодействия факторов, закон толерантности Шелфорда, фотопериодизм и др.); классификация организмов по отношению к экологическим факторам). СРЕДЫ ЖИЗНИ (среды жизни и адаптации к ним организмов; общие принципы и механизмы адаптации на уровне организма; закономерности адаптации (правило 2-х уровней адаптации, правило Аллена, правило	[1-11]

			Бергмана). ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА (экологическая (жизненная форма); классификация жизненных форм растений и животных адекватно их адаптационным механизмам; конвергенция).	
4	2	4	СИСТЕМНОСТЬ ЖИЗНИ (система, классификация систем, связи в системах (прямые и обратные); энтропия и негэнтропия, законы экологии Коммонера). ЭКОСИСТЕМНЫЙ УРОВЕНЬ ЖИЗНИ (понятие экосистемы и биогеоценоза; классификация экосистем; структура экосистем: видовая, трофическая, пространственная). ВЗАИМОСВЯЗИ ОРГАНИЗМОВ В ЭКОСИСТЕМАХ (трофические, топические, форические и фабрические взаимосвязи организмов; взаимоотношения: симбиоз, мутуализм, конкуренция, хищничество и паразитизм, комменсализм, амменсализм и нейтрализм. ЭНЕРГЕТИКА ЭКОСИСТЕМ (1и 2 начала термодинамики, закон развития системы за счет окружающей среды, закон компенсации энтропии и негэнтропии экосистемы; закон однонаправленности потока энергии, продуктивность и биомасса экосистем, правило10% (Линдемана), экологические пирамиды; наиболее высокопродуктивные экосистемы биосферы). ДИНАМИКА И РАЗВИТИЕ ЭКОСИСТЕМ (сукцессия, сукцессионный ряд и серия, климаксные экосистемы, первичная и вторичная сукцессия, автотрофная и гетеротрофная сукцессия, демутация экосистем, антропогенная сукцессия, дигрессия и катогенез; закон сукцессионного замещения, закон сукцессионного замедления, закон последовательного прохождения фаз развития; общие закономерности сукцессий). ГОМЕОСТАЗ ЭКОСИСТЕМ (механизмы гомеостаза; стабильность и устойчивость экосистем, упругость и пластичность экосистем, агроценозы и природные экосистемы). ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НИША (фундаментальная и реализованная экологическая ниша, теорема конкурентного исключения Гаузе правило обязательности заполнения экологических ниш, закон экологической)	[1-11]
5	2	5	ПОПУЛЯЦИОННЫЙ УРОВЕНЬ ЖИЗНИ (вид и его критерии; популяция и ее свойства (численность, плотность, возрастной состав, распределение в пространстве, смертность и рождаемость)). ПОПУЛЯЦИЯ И СТАЦИЯ ОБИТАНИЯ (станция обитания, правило смены стадий обитания, преферендум и принцип стацальной верности). ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ (типы динамики и экологические стратегии (k- и R- стратегии; пациенты, виоленты и эксплеренты)). ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ	[1-11]

			(биотический потенциал и экспоненциальная кривая, удельная емкость (нагруженность) среды и логистическая кривая; математические зависимости динамики численности, кривые и закон выживания. Факториальные и системные теории динамики численности популяции (паразитарная, климатическая, метеосинаптическая, гелио-климатическая, синтетическая, градоцена, стациальная и т.д.)) ПОПУЛЯЦИОННЫЙ ГОМЕОСТАЗ (общие принципы и механизмы (регулирующие и модифицирующие факторы; межвидовые и внутривидовые механизмы /жесткие и смягченные формы: территориальность, ингибирующие выделения в окружающую среду, стрессовые явления и миграции)).	
6	2	6	СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ (систематика, строение органического мира; надцарство доядерных, надцарство ядерные: царство грибов (основные отделы, их особенности, экологическая роль и значение в хозяйстве). Основные закономерности роста и развития растений; фотосинтез, транспирация, дыхание, основные закономерности водопотребления растений. Царство растений (основные отделы, их особенности, экологическая роль и значение в хозяйстве). СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ (царство животных (основные типы, их особенности, экологическая роль и значение в хозяйстве)).	[1-11]
7	2	7	ОСНОВЫ БИОГЕОХИМИИ (биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии. Биогеохимические круговороты основных биогенных элементов и их нарушение человеком).	[1-11]
8	2	8	ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ (проблемы химического, теплового, радиационного, шумового, электромагнитного загрязнения окружающей среды. Проблемы истощения природных ресурсов, деградация земель, рост народонаселения и урбанизация. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде).	[1-11]
	16			

#### 6. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методич. обеспечение
2	2	1	1.Экологическая оценка структуры и функционирования экосистем (камеральная обработка) (экосистема, видовой состав, индексы:	[6]

			разнообразия Симпсона, видового богатства, выровненности). <b>2.Биосфера.</b> Действие принципа Ле-Шателье в биосфере (свойства биосферы, механизмы гомеостаза биосферы)	
3	8	2-5	<b>1.Определение численности и биомассы растений</b> (численность, плотность, биомасса, продукция, продуктивность) <b>2.Выявление признаков приспособленности организмов к условиям среды обитания</b> (Влияние лимитирующего фактора на рост и развитие организма: экологические факторы, лимитирующий фактор, зона оптимума, экологическая толерантность (валентность), зона стресса; адаптация, адаптационные признаки, экологическая форма)	[6]
4	8	6-9	<b>1. Изучение влияния рекреационных нагрузок на лесные экосистемы</b> (антропогенная сукцессия, дигрессия экосистем, каточеноз). <b>2.Влияние абиотических факторов на деятельность почвенных организмов</b> (абиотические факторы, почвенная жизненная среда и адаптации к ней геобионтов, механизмы адаптаций к температуре).	[6]
5	8	10-13	<b>1.Изучение численности и биомассы животных почвы и наземных ярусов</b> <b>2.Изучение численности популяций дочернего поколения дрозофил в среде с ограниченным количеством ресурсов</b> (популяция, механизмы регулирования численности, биотический потенциал, законы роста популяции, экологические стратегии выживания).	[6]
6	4	14-15	<b>1.Оценка видового разнообразия по коэффициенту видовой фаунистической общности (коэффициент Жаккара)</b> (видовой состав – принадлежность организмов к какой либо систематической группе, их экологическая роль и значение). <b>2.Изучение смены видового состава в модельном сообществе</b> (сукцессия, сукцессионная серия, виды сукцессий и основные закономерности ее протекания.)	[6]
7	2	16	<b>1.Изучение роли живых организмов в круговороте веществ</b> (биогеохимические циклы, их фазы, неполнота круговорота, роль продуцентов, консументов и редуцентов в круговороте веществ).	[6]
Всего	32			

### 7.Задания для самостоятельной работы студентов

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры и УМКН).

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** при изучении курса «Экология» приобретает особую значимость в связи с переходом к компетентностной образовательной

парадигме. В результате такого перехода самостоятельная работа становится ведущей формой организации учебного процесса. Проблемы организации самостоятельной работы в рассматриваемой предметной области связаны с недостаточной её целенаправленностью, методической разработкой, отсутствием системы оценивания СРС, слабой ее дифференцированностью и вариативностью, ориентацией на индивидуальные склонности и интересы студентов. Возможности для аудиторной СРС крайне ограничены временными рамками, которые, однако, могут быть расширены с применением активных методов обучения при внедрении компьютерных технологий.

Требуется изменение традиционных и внедрение новых видов внеаудиторной СРС, направленной на развития способностей самостоятельного освоения отдельных тем учебных модулей. В самостоятельную работу рекомендуется шире внедрять практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента.

Такая интерактивная технология обучения способствует развитию у студентов информационной коммуникативности, рефлексии, критического мышления, самопрезентации, умений вести дискуссию, отстаивать свою позицию и аргументировать ее, анализировать и синтезировать изучаемый материал, акцентировано представлять его аудитории. Качество реферата (его структура, полнота, новизна, количество используемых источников, самостоятельность при его написании, степень оригинальности и инновационное представление предложенных решений, обобщений и выводов), а также уровень доклада (акцентированность, последовательность, убедительность, использование специальной терминологии) учитываются в итоговой оценке по дисциплине.

№	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	3	Значение экологии в современном обществе	[1-10]
2	3	Абиотические факторы (свет, температура и т.д.). Приспособленность организмов к абиотическим факторам	[1-10]
3	3	Биологические ритмы организмов (суточные, годовые и др.). Фотопериодизм	[1-10]
4	3	Вымирание, возникновение видов, видовое разнообразие	[1-10]
5	3	Биологическая продуктивность. Экологические пирамиды	[1-10]
6	3	Видовая структура биоценоза. Доминантные и эдификаторные виды	[1-10]
7	3	Типы больших биогеохимических циклов в биосфере	[1-10]
8	3	Экологические последствия ядерной войны	[4,8]
Всего	<b>24</b>		

#### **8. Расчетно-графическая работа**

Учебным планом не предусмотрено

#### **9. Курсовая работа**

Учебным планом не предусмотрено

#### **10. Курсовой проект**

Учебным планом не предусмотрено

## 11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модули)

Формирование фонда оценочных средств в ходе изучения дисциплины направлено на формирование компетенций ОК-7,11, ОПК-4 и осуществляется на основе сочетания различных видов контроля (текущего контроля, докладов на семинарах, итогов самостоятельной подготовки студентов к каждому семинару).

ОК-7 - владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ОК-11 - способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

### Общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4 - способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает текущий контроль результатов самостоятельной работы, рубежный контроль путем тестирования и заключительный контроль на зачете.

Индекс	Компетенции Формулировка	Перечень компонентов	Технологии формирования	Метод оценивания	Ступени уровней освоения компетенции
ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	<p><b>Знает:</b> вопросы безопасности и сохранения окружающей среды</p> <p><b>Умеет:</b> Владение принципами организации биосистем, их устойчивости, внутреннего динамического равновесия и энергетики.</p> <p><b>Владеет:</b> Понимание законов формирования, организации и функционирования природных систем - от элементарных до глобальных.</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p> <p>Знает: основные причины устойчивости экосистем</p> <p>Умеет: прогнозировать последствия хозяйственной деятельности с точки зрения биосферных процессов</p> <p>Владеет: навыками расчета и прогнозирования видовой разнообразия</p>	Промежуточные модули, зачет	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает:</b> основные законы функционирования природных систем</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать оптимальные методы для диагностирования проблем живой природы</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения устойчивости экосистем</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> основные критерии оценки состояния природной среды (популяционные и экосистемные показатели)</p> <p><b>Умеет:</b></p>



			экосистем, методами моделирования поведения живых организмов в экосистеме		анализировать изменения, происходящие в популяции, экосистеме и в среде обитания организмов <b>Владеет:</b> методами определения изменчивости статистических и динамических показателей популяции <b>Высокий (отлично)</b> <b>Знает:</b> основные причины устойчивости экосистем <b>Умеет:</b> прогнозировать последствия хозяйственной деятельности с точки зрения биосферных процессов <b>Владеет:</b> навыками расчета и прогнозирования видообразия экосистем, методами моделирования поведения живых организмов в экосистеме
ОК-11	способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию	<b>Знает:</b> Понимание естественнонаучных законов для осознания единства всего сущего и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы. <b>Умеет:</b>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Промежуточные модули, зачет	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>Знает:</b> основные этапы выполнения химического и биологического анализа проб в экологии; программу и методы исследований в экологии

	<p>нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций</p>	<p>Определение иерархической организации биологических форм существования живой материи, принципов и механизмов их функционирования</p> <p><b>Владеет:</b> знаниями о единстве и всеобщей взаимосвязи объектов, явлений и процессов природного мира, их сопряженной эволюции</p>		<p><b>Умеет:</b> правильно поставить эксперимент и проанализировать полученные данные, собирать полевую информацию о состоянии природной среды; проводить отбор проб для химического и биологического анализа</p> <p><b>Владеет:</b> навыками планирования и проведения экологических исследований биологических объектов анализа, результатов исследований</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> специфику экологических исследований</p> <p><b>Умеет:</b> обсуждать результаты эксперимента, производить их статистический анализ и делать адекватные выводы по проделанной работе</p> <p><b>Владеет:</b> навыками планирования и проведения экологических исследований систем разного уровня организации, анализа и оценки результатов исследований</p>
--	---	--	--	--

					<p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> методологию и формы научных исследований в экологии</p> <p><b>Умеет:</b> делать статистически обоснованные выводы по рассматриваемой проблеме в целом</p> <p><b>Владеет:</b> навыками планирования и проведения экологических исследований на примерах анализа конкретных экологических ситуации, основными химическими, биологическими, физическими методами решения задач общей экологии</p>
ОПК -4	способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	<p><b>Знает:</b> Выбор оптимальных методов обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации, необходимой для обеспечения безопасности окружающей среды.</p> <p><b>Умеет:</b> Владение техникой обеспечения безопасности окружающей среды на</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Промежуточные модули, зачет	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p> <p><b>Знает:</b> теоретические основы опасностей различных сред обитания, сущность и значение информации в познавательной деятельности по экологии</p> <p><b>Умеет:</b> использовать основные методы экологии для получения информации об обеспечении безопасности</p>

		<p>основе знаний биоэкологии.</p> <p><b>Владеет:</b> методами поиска и анализа биоэкологической информации, необходимой для обеспечения безопасности окружающей среды</p>		<p>окружающей среды</p> <p><b>Владеет:</b> методами обработки экологической информации, необходимой для обеспечения безопасности окружающей среды</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> характеристики возрастания антропогенного воздействия на организмы, популяции и экосистемы в целом</p> <p><b>Умеет:</b> использовать знания биоэкологии для пропагандирования безопасности окружающей среды</p> <p><b>Владеет:</b> методами информационных технологий для обеспечения безопасности окружающей среды на основе аутэкологических, дэмэкологических и синэкологических знаний</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> теоретические основы экологических принципов, необходимых для соблюдения безопасности</p>
--	--	---	--	---

					<p>окружающей среды</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>использовать современные технические средства и информационно-коммуникационные технологии в области биоэкологии для решения проблем по обеспечению экологической безопасности</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>навыками повышения безопасности природной среды в техносфере посредством современных учений, знаний и представлений об основах биоэкологии</p>
--	--	--	--	--	--

**Текущий контроль** качества обучения бакалавров осуществляется в устной и письменной формах: решение задач по основным разделам: Биосфера. Организм и факторы среды. Экосистемный уровень жизни. Популяционный уровень жизни. Систематика растений и животных. Основы биогеохимии. Глобальные экологические проблемы; устная и письменная проверка знаний по контролируемым вопросам, устный фронтальный опрос.

**Рубежный контроль** проводится после 1 семестра – путем устного ответа на вопросы и тестирования.

При тестировании ответы оцениваются следующим образом: **0-40** баллов – не зачтено (оценка - неудовлетворительно); **40-60** баллов – зачтено (оценка - удовлетворительно); **60-80** баллов – зачтено (оценка - хорошо); **80-100** баллов – зачтено (оценка - отлично).

#### Критерии оценки:

«зачтено»	Бакалавр успешно справился с заданием, решил задачи, выполнил практические работы, освоил вопросы для самостоятельной работы, отражающие основные особенности и проблемы взаимодействия живых организмов и экосистем,
«не зачтено»	Бакалавр не справился с заданием, частично решил задачи, не выполнил (не полностью) практические работы, плохо освоил вопросы для самостоятельной работы; не провел расчет единицы оборудования

**Самостоятельная работа** включает: проработку конспекта лекций, подготовку к практическим работам, написание рефератов по предложенным темам, изучение материалов для самостоятельной проработки, выполнение домашних заданий, проработка дополнительной для лекционного материала, информации по учебникам.

Курс завершается сдачей зачета.

## **12. Примерная тематика рефератов**

1. Характер воздействия факторов среды на организмы. Диапазон действия факторов. Лимитирующий фактор.
2. Жизненные формы как форма приспособленности к среде.
3. Антропогенные факторы. Виды и формы воздействия человека на природу.
4. Круговорот воды, азота, углерода и их составляющих в биосфере
5. Учение о биосфере и ноосфере как теоретическая и практическая основа экологии человека.
6. Живое и биокосное вещество в биосфере. Роль живого вещества в эволюции биосферы.
7. Основные факторы деградации биосферы (развитие сельского хозяйства, промышленности, демографический взрыв).
8. Регулирование численности популяций - основа рационального использования видов.
9. Поток энергии в экосистемах. Цепи питания. Трофические уровни.
10. Общая классификация биотических взаимоотношений (биотических факторов)
11. Причины смены сообществ. Сукцессия как процесс поддержания стабильности экосистем.
12. Агроценозы как экосистемы. Сходство и различие природных биоценозов и агроценозов.
13. Общая схема взаимоотношений человек - среда. Окружающая среда, качество среды, здоровье человека.
14. Получение энергии - основная причина загрязнения среды.
15. Загрязнение океана. Экологические последствия для человечества.
16. Демографический взрыв. Демозэкологические перспективы: катастрофа или стабилизация?
17. Основные пути миграции и накопления в биосфере радиоактивных изотопов и других веществ, опасных для человека.
18. Показатели здоровья населения и факторы среды, влияющие на здоровье человека.
19. Что понимается под качеством среды в экологии человека?
20. Уровень комфортности территории и факторы, ее определяющие.
21. Природные факторы среды, влияющие на здоровье человека.
22. Реакции организма человека на перегрев и акклиматизация к высоким температурам.
23. Реакции организма человека на охлаждение и акклиматизация к холоду.
24. Изменение формы и размеров тела человека в зависимости от климата.
25. Явление адаптации у человека. Понятие акклиматизации.
26. География человеческих рас.
27. Проявления циркадных ритмов в организме человека.
28. Акклиматизация человека, прибывающего в зону жаркого климата.
29. Акклиматизация человека, прибывающего на Север.
30. Основные экологические характеристики городской среды.
31. Оптимальный для человека процесс урбанизации.
32. Различные типы загрязнения в городе и здоровье человека.
33. Урбанизация и создание зон различного воздействия человека на природу.
34. Экологическое районирование городов и рекреационных зон.
35. Основные источники поступления вредных химических веществ в среду обитания человека.

36. Применение пестицидов и воздействие их на здоровье человека.
37. Радиационное загрязнение среды обитания человека.
38. Пути оздоровления окружающей среды.
39. Загрязнение биосферы радионуклидами и последствия для человека.
40. Патология населения при загрязнении среды химическими факторами:
41. Патология населения при загрязнении среды физическими факторами;
42. Патология населения при загрязнении среды биологическими факторами.
43. Экстремальные биотические условия и особенности жизни в них людей.
44. Концепция природных предпосылок болезней.
45. Экологические закономерности распространения микроэлементозов человека.
46. Автономное существование в природных условиях.
47. Нарушение экологического равновесия в городе.

**Примеры контрольных вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

**«Среда обитания и факторы среды»**

1. Механизмы терморегуляции у гомойотермных организмов.
2. Влияние температуры на пойкилотермных организмов. Правило эффективных температур.
3. Экологические группы растений по отношению к влажности.
4. Механизмы осморегуляции в соленых и пресноводных водоемах.
5. Адаптации растений и животных к жизни в аридных районах.
6. Экологическая валентность. Стенобионтные и эврибионтные виды.
7. Основные экологические зоны океана.
8. Жизненные формы растений по Раункиеру.
9. Сигнальная роль факторов среды.
10. Сезонные циклы жизнедеятельности животных, их связь с изменениями внешней среды и адаптивное значение.

**«Популяционный уровень жизни»**

1. Способы характеристики пространственной структуры популяций.
2. Возрастные спектры популяций.
3. Динамические характеристики популяций и способы их оценки.
4. Продолжительность жизни в природе. Кривые выживания, типы кривых выживания.
5. Экспоненциальная и логистическая кривые роста численности популяций.
6. Типы динамики популяций животных по А.С. Северцову.
7. Эколого-ценотические стратегии растений.
8. Правило конкурентного исключения Гаузе. Исключения из правила и их объяснение.
9. Модели динамики системы хищник-жертва.
10. Механизмы разделения экологических ниш видов в сообществах.
11. «Сообщества и экосистемы»
12. Проблема границ в экологии сообществ. Соотношение дискретности и континуальности.
13. Видовая структура биоценозов и способы ее характеристики. Распределение видов по обилию.
14. Эдификаторы и средообразователи. Средообразующая деятельность животных.
15. Пространственная структура сообществ.
16. Уровни биологического разнообразия и способы их характеристики.
17. Закономерности изменчивости биологического разнообразия.
18. Круговорот биогенных веществ в экосистемах.
19. Экологические пирамиды. Законы экологических пирамид.

20. Распределение первичной продукции на суше и в океане.
21. Принципы выделения климаксных сообществ. Моноклимакс, поликлимакс, климакс-мозаика.

### **13. Перечень вопросов к зачету**

#### **Экология**

1. Экология и другие области научного знания.
2. Историческое развитие экологии.
3. Структура экологии и общей экологии.

#### **Биосфера**

4. Строение и происхождение биосферы.
5. Основные свойства биосферы.
6. Учение В.И.Вернадского о биосфере;
7. Законы целостности и незаменимости биосферы, закон Эшби;
8. Учение В.И.Вернадского о ноосфере; закон ноосферы.
9. Жизнь и живое вещество;
10. Признаки, свойства и функции живого вещества;
11. Законы “физико-химического единства живого вещества”, “биогенной миграции атомов”, принцип Реди и геохимические принципы В.И.Вернадского.

#### **Среда обитания и факторы среды**

12. Среда обитания;
13. Факторы среды и их классификация;
14. Закономерности действия факторов среды на организм (правило оптимума, правило лимитирующих факторов, правило взаимодействия факторов, закон толерантности Шелфорда, фотопериодизм и др.);
15. Классификация организмов по отношению к экологическим факторам.
16. Среда жизни и адаптации к ним организмов; о
17. Общие принципы и механизмы адаптации на уровне организма;
18. Закономерности адаптации (правило 2<sup>x</sup> уровней адаптации, правило Аллена, правило Бергмана)
19. Экологическая (жизненная форма);
20. Классификация жизненных форм растений и животных адекватно их адаптационным механизмам; конвергенция.

#### **Экосистемный уровень жизни**

21. Система, классификация систем, связи в системах (прямые и обратные);
22. Энтропия и негэнтропия,
23. Законы экологии Коммонера.
24. Понятие экосистемы и биогеоценоза;
25. классификация экосистем;
26. структура экосистем: видовая, трофическая, пространственная.
27. Трофические, топические, форические и фабрические взаимосвязи организмов; взаимоотношения: симбиоз, мутуализм, конкуренция, хищничество и паразитизм, комменсализм, амменсализм и нейтрализм.
28. Фундаментальная и реализованная экологическая ниша,
29. Правило обязательности заполнения экологических ниш, закон экологической ниши, 3 правила Хатчинсона;
30. Экологическая ниша человека, закон Гаузе.
31. 1 и 2 начала термодинамики,
32. закон развития системы за счет окружающей среды, закон компенсации энтропии и негэнтропии экосистемы; закон однонаправленности потока энергии,
33. Продуктивность и биомасса экосистем,
34. Правило 10% (Линдемана),



35. Экологические пирамиды;
36. Наиболее высокопродуктивные экосистемы биосферы, эффект экотона.
37. Сукцессия, сукцессионный ряд и серия,
38. Климаксные экосистемы,
39. Первичная и вторичная сукцессия,
40. Автотрофная и гетеротрофная сукцессия,
41. Демутация экосистем, антропогенная сукцессия, дигрессия и катогенез;
42. Закон сукцессионного замещения, закон сукцессионного замедления, закон последовательного прохождения фаз развития;
43. Общие закономерности сукцессий
44. Механизмы гомеостаза,
45. Гомеостатическое плато;
46. Стабильность и устойчивость экосистем,
47. Упругость и пластичность экосистем,
48. Агроценозы и природные экосистемы.

#### **Популяционный уровень жизни**

49. Понятие популяции.
50. Вид и его критерии;
51. популяция и ее свойства (численность, плотность, возрастной состав, распределение в пространстве, смертность и рождаемость)
52. Популяционная структура вида, биологическая и этологическая структуры популяций
53. Стация обитания, правило смены стаций обитания, преферендум и принцип стациальной верности.
54. Типы динамики популяций
55. Экологические стратегии (k- и R- стратегии; пациенты, виоленты и эксплеренты).
56. Биотический потенциал и экспоненциальная кривая,
57. Удельная емкость (нагруженность) среды и логистическая кривая;
58. Математические зависимости динамики численности, кривые и закон выживания. Факториальные и системные теории динамики численности популяции (паразитарная, климатическая, метеосинаптическая, гелиоклиматическая, синтетическая, градоцена, стациальная и т.д.)
59. Популяционный гомеостаз: общие принципы и механизмы гомеостаза популяций (регулирующие и модифицирующие факторы; межвидовые и внутривидовые механизмы /жесткие и смягченные формы: территориальность, ингибирующие выделения в окружающую среду, стрессовые явления и миграции).

#### **Систематика растений и животных**

60. Систематика, строение органического мира;
61. Неклеточные и клеточные формы: надцарство доядерных, надцарство ядерные;
62. Царство грибов (основные отделы, их особенности, экологическая роль и значение в хозяйстве).
63. Царство растений (основные отделы, их особенности, экологическая роль и значение в хозяйстве).
64. Царство животных (основные типы, их особенности, экологическая роль и значение в хозяйстве).
65. Пути и методы сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы: генофонд живой природы, особоохраняемые территории и природные объекты, красные книги

#### **Основные закономерности роста и развития растений**

66. Фотосинтез,
67. Транспирация;
68. Дыхание растений;

69. Основные закономерности водопотребления растений.

#### **Основы биогеохимии**

70. Биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии;
71. Биогеохимические круговороты основных биогенных элементов и их нарушение человеком.
72. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде

#### **Глобальные экологические проблемы**

73. Проблемы химического, теплового, радиационного, шумового, электромагнитного загрязнения окружающей среды.
74. Проблемы истощения природных ресурсов, деградация земель,
75. Рост народонаселения и урбанизация.
76. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде.

### **14.Образовательные технологии**

Предусмотрено использование плакатов, схем, наглядных пособий и видео материалов по всем разделам дисциплины:

1. Основные понятия экологии, экосистемный уровень жизни, энергетика экосистем – используются видеоматериалы лекционного сопровождения «Escort».
2. Биосфера – плакаты, раздаточный материал.
3. Экологическая форма, систематика растений и животных, – видеоматериалы в форме презентации в программе Microsoft PowerPoint.
4. Глобальные экологические проблемы, сохранение биоразнообразия – красные книги, фильмы DVD
5. Итоговое тестирование по дисциплине (зачет)

### **15.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **15.1. Основная литература**

1. Большаков В.Н., Экология : Учебник. / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др.; Под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко - М. : Логос, 2017. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-716-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047163.html> . - Режим доступа : по подписке.
2. Марьева Е.А., Экология и экологическая безопасность города : учебное пособие / Е.А. Марьева, О.В. Попова. - Ростов н/Д : ЮФУ, 2018. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-3098-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927530984.html>. - Режим доступа : по подписке.
3. Романова С.М., Экология : учебник / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский, И.Г. Шайхиев - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 340 с. - ISBN 978-5-7882-2140-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221403.html>. - Режим доступа : по подписке.
4. Стадницкий Г.В., Основы экологии / Стадницкий Г.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 88 с. - ISBN 5-93808-300-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938083004.html>. - Режим доступа : по подписке.
5. Стадницкий Г.В., Экология / Стадницкий Г.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 288 с. - ISBN 978-5-93808-301-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].

- URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083011.html>. - Режим доступа : по подписке.

### 15.2. Дополнительная литература

6. Данилова Е.А. Общая экология: Учеб. пособие. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. 96 с. : [сайт]. – URL <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36195&rashirenie=do> . - Режим доступа : по подписке.
7. Трифонова Т.А., Экология человека : учеб. пособие / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко - М.: Академический Проект, 2020. - 154 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2997-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129972.html>. - Режим доступа : по подписке.
8. Фоменко А.И., Водные и минеральные природные ресурсы : учебное пособие / Фоменко А.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0360-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903603.html>. - Режим доступа : по подписке.
9. Черняев В.В., Защитите своё здоровье / Черняев В.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - 348 с. - ISBN 978-5-9729-0098-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900985.html>. - Режим доступа : по подписке.
10. Долгорукова О.О., Экологические основы природопользования : учебное пособие для обучающихся специальности 36.02.02 Зоотехния / Долгорукова О.О., Иванова И.С. - Брянск : Брянский ГАУ, 2019. - 147 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU\\_033.html](https://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_033.html). - Режим доступа : по подписке.
11. Ирисметов А.И., Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов в технологическом вузе / Ирисметов А. И., Иванов В. Г., Осипов П. Н., Шайхиев И. Г. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-2123-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221236.html>. - Режим доступа : по подписке.

### 15.3. Программное обеспечение и интернет ресурсы

1. НЭBeLibrary [сайт]. - URL : <https://elibrary.ru>- Режим доступа : по подписке.
2. ЭБС «Лань»[сайт]. - URL : <https://e.lanbook.com>- Режим доступа : по подписке.
3. ЭБС «IPRbooks» [сайт]. - URL : <http://www.iprbookshop.ru>- Режим доступа : по подписке.
4. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» [сайт]. - URL : <http://lib.sstu.ru>- Режим доступа : по подписке.
5. «Единое окно» [сайт]. - URL : <http://window.edu.ru> - Режим доступа : свободный.
6. ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки [сайт]. - URL : <https://dvs.rsl.ru>- Режим доступа : свободный
7. международная реферативная база данных Scopus [сайт]. - URL : <https://www.scopus.com>- Режим доступа : свободный.
8. международная реферативная база данных WebofScience [сайт]. - URL : (<http://apps.webofknowledge.com>) и др. - Режим доступа : свободный.
9. Источники ИОС ЭТИ СГТУ
10. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации[сайт]. - URL : <http://www.mnr.gov.ru>- Режим доступа : свободный.

#### 15.4. Периодические издания

1. Журналы «Экология и жизнь», «Экологический вестник», «Стандарты и качество»
2. Доклад о состоянии окружающей среды Саратовской области

#### 16. Материально-техническое обеспечение

##### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 столов, 40 стульев; рабочее место преподавателя; мультимедийная доска; проектор BENQ631, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOffice 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome, ПО для мультимедийной доски.

##### 2. Учебная аудитория для проведения практических занятий

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; шкаф с химической стеклянной посудой, микроскопы, аналитические весы, вытяжной и сушильный шкафы, микроскоп, микроскоп биологический бинокулярный «Минимед – 502», демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия

Рабочая учебная программа по дисциплине Б.1.1.10 «Экология» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПрОП ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» и учебного плана по профилю подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная безопасность, охрана труда»

Рабочую программу составил:

к.х.н., доцент кафедры ЕМН \_\_\_\_\_



к.х.н., доц. Лазарева Е.Н.

**17. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /