

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**



**Рабочая программа дисциплины  
УСТОЙЧИВОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ  
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность: Безопасность в техносфере

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

**Орел 2020 год**

Составитель: к.с.х.н., доцент Половитсков В.А.  25.02 2020 г.

Рецензент: к.т.н., Кулакова Е.В.  25.02 2020 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01  
Техносферная безопасность (магистратура).


Программа обсуждена на заседании кафедры Техносферная безопасность  
протокол № 7 от 26.02 2020г.

Зав. кафедрой:  / Яковлева Е.В. 26.02 2020г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета  
агротехники и энергообеспечения протокол № 8 от 26.02 2020 г.

И.о. декана факультета  / Головин С.И. 26.02 2020г.

Программа принята методической комиссией по направлению подготовки 20.04.01  
Техносферная безопасность  
протокол № 8 от 26.02 2020г.

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 20.04.01  
Техносферная безопасность к.т.н., доцент  / Кулакова Е.В. 26.02 2020 г.

Директор научной библиотеки  / Ишханова Е.В. 25.02 2020 г.

## Оглавление

### Введение

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины.....	5
4.2 Разделы дисциплин и виды занятий.....	7
4.3 Тематический план лекций.....	7
4.4 Практические занятия .....	8
4.5 Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю): .....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	12
12. Критерии оценки знаний обучающихся.....	12
Приложение 1 Фонд оценочных средств.....	15

## **Введение**

Рабочая программа (РП) по дисциплине «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» составлена для обучающихся по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, квалификация «Магистр» в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом факультета агротехники и энергообеспечения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся комплексных знаний и представлений в области принципов сбалансированного природопользования на территориальном уровне, механизмах экологической регламентации хозяйственной деятельности, и их ограничения в обеспечении требований сбалансированности.

Задачей освоения дисциплины является приобретение обучающимися знаний и навыков, необходимых для анализа основных материальных потоков в эколого-экономической системе.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

Изучение дисциплины «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» при подготовке обучающихся по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, квалификация «Магистр» позволит сформировать профессиональную компетенцию ПК-8 способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате изучения дисциплины «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» магистрант должен

**знать:** основные свойства систем; принципы устойчивости систем; принципы сбалансированного природопользования на территориальном уровне; механизмы экологической регламентации хозяйственной деятельности, (оценка предполагаемых воздействий на окружающую среду, экологическая экспертиза программ и проектов) и их ограничения в обеспечении требований сбалансированности; принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов создания моделей устойчивых эколого-экономических систем.

По результатам изучения дисциплины «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» магистрант должен

**уметь:** моделировать устойчивые эколого-экономической системы; качественно оценивать количественные результаты оценки предполагаемых воздействий на окружающую среду, математически формулировать обеспечение требований сбалансированности ЭЭС;

**владеть:** навыками анализа основных материальных потоков в эколого-экономической системе; методами количественной оценки с помощью прикладных программ; методами оценки экологической сбалансированности экономического объекта; навыками выбора варианта коррекции эколого-экономической системы на основе математического анализа ЭЭС.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» относится к Блоку 1 учебного плана. Базовыми для изучения данной дисциплины являются дисциплины бакалавриата «Экономика отрасли», «Управление опасными производствами», «Экология», Промышленная экология». Дисциплина «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» направлена на углубление и расширение знаний, полученных при изучении дисциплин уровня магистратуры «Экономика и менеджмент безопасности» и «Управление рисками, системный анализ и моделирование». Дисциплина «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем» способствует формированию необходимых знаний, умений и навыков для профессиональной деятельности выпускников.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Таблица 1. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетные единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов	Семестр 3
Контактная работа, в том числе:	28	28
Лекции	8	8
из них: активные формы обучения	4	4
Практические работы	20	20
из них: активные формы обучения	2	2
Самостоятельная работа	80	80
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость час/зач. ед	108/3	108/3

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.**

4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 Содержание модулей и разделов дисциплины

<p>Модуль 1 Страхование рисков</p> <p>Цель изучения модуля изучить понятия, сущность, историю основных видов страхования, связанных с профессиональными рисками, рисками на производстве при эксплуатации опасных объектов и экологическими рисками</p> <p>Формируемые компетенции ПК-8</p>			
№ п/ п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		Контактная работа	СР
	Раздел 1. Введение. Основные цель и задачи изучения дисциплины «Устойчивое развитие эколого-экономических систем».	Понятие системы. Живые системы. Основные свойства систем. Теория систем в экологии. Экологическая система - главный объект экологии. Некоторые общие свойства систем. Принцип устойчивости систем. Системные связи в экологии. Выносятся на самостоятельное изучение:	Модель экосферы. Техносфера и биосфера. Закономерности устойчивости экологических систем.

2	<p>Раздел 2. Понятие эколого-экономической системы (ЭЭС)</p>	<p>Понятия «эколого-экономическая система (ЭЭС)», «природно-экономическая система», «биоэкономическая система и «природно-техническая система».</p> <p>Два уровня интерпретации понятия ЭЭС - глобальный и территориальный.</p> <p>ЭЭС как тип экологически ориентированной социально-экономической формации. Конференция ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. о необходимости перехода человечества от экономической системы к эколого-экономической системе.</p> <p>Практический тип представления об ЭЭС как способ реализации принципа сбалансированного природопользования на территориальном уровне - в отдельных регионах и промышленных комплексах.</p> <p>Создание сбалансированных ЭЭС как путь к устойчивому развитию индустриально-территориальных и природных комплексов.</p> <p>Механизмы экологической регламентации хозяйственной деятельности, (оценка предполагаемых воздействий на окружающую среду, экологическая экспертиза программ и проектов) и их ограничения в обеспечении требований сбалансированности.</p>	<p>Понятия «сбалансированная эколого-экономическая система» и «сбалансированное эколого-экономическое развитие», их особенности и различия.</p>
3	<p>Раздел 3. Модели эколого-экономических систем.</p> <p>Принципы сбалансированности и устойчивости ЭЭС</p>	<p>ЭЭС как сочетание совместно функционирующих экологической и экономической систем, обладающих эмерджентными свойствами.</p> <p>Схема основных материальных потоков в эколого-экономической системе. Глобальный уровень материальных потоков - антропогенный материальный баланс.</p> <p>Сбалансированная эколого-экономическая система. Основные понятия и закономерности. Соответствие нагрузки ЭЭС самовосстановительному потенциалу природных систем.</p> <p>Соизмеримость производственных и природных потенциалов территории.</p>	<p>Природоохранное, гигиеническое и экономическое значение равновесного сопряжения производственных и экологических процессов.</p> <p>Экономический инструмент контроля эффективности производства.</p> <p>Экономический рост, превышающий порог допустимых нагрузок, как основной дестабилизирующий фактор для окружающей среды.</p>
4	<p>Раздел 4. Формирование устойчивых эколого-экономических систем</p>	<p>Соизмерение и согласование экономических и природных потенциалов как основа формирования устойчивой эколого-экономической системы.</p> <p>Определение экологической техноёмкости территории (ЭТТ или ПДТН) и природоемкости хозяйства территории. Оценка безопасности территориальных комплексов.</p> <p>Территориально – производственные комплексы, эколого-промышленные парки как основа чистых технологических процессов.</p>	<p>Структура банка эколого-экономической информации в системе управления эколого-экономической системой. Региональный (территориальный) банк эколого-экономической информации (БЭЭИ).</p> <p>Экологизация экономики.</p> <p>Концепции экоразвития.</p>

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 3 Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящего в данный модуль	Лекц.	ПЗ	ЛЗ	СР	Всего часов
Семестр 3						
Модуль I «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем»	Раздел 1. Введение. Основные цель и задачи изучения дисциплины «Устойчивое развитие эколого-экономических систем».	2	-	-	20	22
	Раздел 2. Понятие эколого-экономической системы (ЭЭС)	2	4	-	20	26
	Раздел 3. Модели эколого-экономических систем. Принципы сбалансированности и устойчивости ЭЭС	2	12	-	20	34
	Раздел 4. Формирование устойчивых эколого-экономических систем	2	4	-	20	26
	Итого	8	20	-	80	108

#### 4.3. Тематический план лекций

Таблица 4 Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции	Трудоемкость (час.)
Семестр 3			
Модуль I «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем»	Раздел 1. Введение. Основные цель и задачи изучения дисциплины «Устойчивое развитие эколого-экономических систем».	Введение. Основные цель и задачи изучения дисциплины. «Устойчивое развитие эколого-экономических систем»	2
	Раздел 2. Понятие эколого-экономической системы (ЭЭС)	Понятие эколого-экономической системы (ЭЭС) и её устойчивости	2
	Раздел 3. Модели эколого-экономических систем. Принципы сбалансированности и устойчивости ЭЭС	Модели ЭЭС: структура и потоки	2
	Раздел 4. Формирование устойчивых эколого-экономических систем	Устойчивое развитие эколого-экономических систем	2
Итого:			<b>8</b>
в т.ч. в интерактивной форме			<b>4</b>

#### 4.4. Практические занятия

Таблица 5 Тематический план

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема	Трудоемкость (час.)
Семестр 3			
Модуль 1 «Устойчивое функционирование эколого-экономических систем»	Раздел 2. Понятие эколого-экономической системы (ЭЭС)	Схема основных материальных потоков в эколого-экономической системе.	2
		Механизмы экологической регламентации хозяйственной деятельности	2
	Раздел 3. Модели эколого-экономических систем. Принципы сбалансированности и устойчивости ЭЭС	Экономические инструменты контроля эффективности производства.	2
		Экологический паспорт территории. Сводная характеристика природных комплексов, социально-демографической структуры и хозяйства территории с позиций соизмерения природного и производственного потенциала.	2
		Экологическая экспертиза и ОВОС в регулировании воздействия на ОС эколого-промышленных комплексов.	2
		Моделирование эколого-экономической системы и эколого-промышленного комплекса.	2
		Определение экологической технoемкости территории (ЭТТ или ПДТН) и природоемкости хозяйства территории.	2
		Оценка безопасности территориальных комплексов.	2
	Раздел 4. Формирование устойчивых эколого-экономических систем	Основы создания банка эколого-экономической информации в системе управления эколого-экономической системой. Региональный (территориальный) банк эколого-экономической информации (БЭЭИ).	4
Итого:			<b>20</b>
в т.ч. в активной форме			<b>2</b>



#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 7 Тематический план самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	Трудоемкость (час.)
<p>Модель экосферы. Техносфера и биосфера.</p> <p>Закономерности устойчивости экологических систем.</p> <p>Понятия «сбалансированная эколого-экономическая система» и «сбалансированное эколого-экономическое развитие», их особенности и различия.</p> <p>Природоохранное, гигиеническое и экономическое значение равновесного сопряжения производственных и экологических процессов.</p> <p>Экономический инструмент контроля эффективности производства.</p> <p>Экономический рост, превышающий порог допустимых нагрузок, как основной дестабилизирующий фактор для окружающей среды.</p> <p>Структура банка эколого-экономической информации в системе управления эколого-экономической системой.</p> <p>Региональный (территориальный) банк эколого-экономической информации (БЭЭИ).</p> <p>Экологизация экономики.</p> <p>Концепции экоразвития.</p>	<p>1 Модель экосферы. Техносфера и биосфера.</p> <p>2 Закономерности устойчивости экологических систем.</p> <p>3 Понятия «сбалансированная эколого-экономическая система» и «сбалансированное эколого-экономическое развитие», их особенности и различия.</p> <p>4. Природоохранное, гигиеническое и экономическое значение равновесного сопряжения производственных и экологических процессов.</p> <p>5. Экономический инструмент контроля эффективности производства.</p> <p>6. Экономический рост, превышающий порог допустимых нагрузок, как основной дестабилизирующий фактор для окружающей среды.</p> <p>7. Структура банка эколого-экономической информации в системе управления эколого-экономической системой. Региональный (территориальный) банк эколого-экономической информации (БЭЭИ).</p> <p>8. Модели и прикладные программы, обеспечивающие оценку экологической сбалансированности экономического объекта и выбор варианта коррекции эколого-экономической системы.</p> <p>9. Экологизация экономики.</p> <p>10. Концепции экоразвития.</p>	80

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета

[http://do3.orelsau.ru/subject/list/index/switcher/programm?page\\_id=m0602&page\\_id=m0602](http://do3.orelsau.ru/subject/list/index/switcher/programm?page_id=m0602&page_id=m0602)

2. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 469 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/427583> (дата обращения: 30.01.2020).

3. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01036-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433190> (дата обращения: 30.01.2020).

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

Фонд оценочных средств находится в Приложении 1 рабочей программы дисциплины, и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **А) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 469 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/427583> (дата обращения: 30.01.2020).

### **Б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/420698> (дата обращения: 30.01.2020).
2. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 210 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434182> (дата обращения: 30.01.2020).

### **ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ:**

1. Журнал «Безопасность жизнедеятельности». — М., 2005-2020, 1-12 (в год)
2. Библиотека инженера по охране труда (документы, рекомендации, комментарии) журнал подписаться — М., 2005-2019, 1-6 (в год)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
4. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Открытый доступ. Дата обращения 30.01.2020.
6. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.
7. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>. Бессрочное. Неограниченный доступ.
8. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>. Открытый доступ. Дата обращения 30.01.2020.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- самостоятельную работу,
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал может сопровождаться конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос).

На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает:

- Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. При возникновении затруднений в ходе самостоятельного изучения тем, обучающийся может обратиться за консультацией к преподавателю.

- Подготовка к практическим занятиям.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекцион-

ный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.

- Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала и получения практических навыков обучающиеся выполняют домашние задания. Выполнение домашних заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на практических занятиях.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Консультации преподавателя для обучающихся проводятся в соответствии с утвержденным на кафедре графиком. Консультации могут быть индивидуальными или групповыми, проводиться в соответствующих аудиториях или в информационно-образовательной среде вуза.

Обучающийся получает допуск к зачету при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационно-образовательная среда университета <http://www.orelsau.ru/student/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda/>, в т. ч. образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Hypermethod <http://do3.orelsau.ru/> договор № ГМЛ-Л-20/02-1286 от 19.02.2020 года (ООО «Ленвза») срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

В качестве программного обеспечения используются программы офисного пакета Microsoft Windows Professional 8, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 (обновление до Microsoft Windows 10), Microsoft Office Professional Plus 2007, Microsoft Office 2013 Russian Academic, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Открытый доступ. Дата обращения 30.01.2020.
2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. [www.polpred.com](http://www.polpred.com). Доступ открытый. Дата обращения 30.01.2020.
3. Архив журналов РАН. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и [libnauka.ru](http://libnauka.ru) (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 30.01.2020.
4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> Неограниченный доступ.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для проведения занятий используются специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью; мультимедийным оборудованием стационарного или переносного типа; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой; компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде ВУ-За.

**11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория № 5 (учебно-производственная база) – учебные аудитории для проведения занятий лекционного	Специализированная мебель; мультимедийное оборудование стационарного или переносного типа; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой; ком-

типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;	пьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде вуза; копирующая доска UB-5315, цифровой проектор RowerLight, экран на треноге DRAPER DIPLOMAT,
Учебная аудитория № 2-306 (учебный корпус 2) (компьютерный класс) – аудитория для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, рабочие компьютерные станции.

## 11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p><b>Microsoft Windows Professional 8</b> версия 8 авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504  номер лицензии: 61760053  дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013  срок действия – бессрочно.</p> <p><b>Microsoft Office 2013 Russian Academic</b> версия 2013  авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504  номер лицензии: 61760053  дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013  срок действия – бессрочно.</p> <p><b>Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition</b>  авторизационный номер лицензиата: KL4863RATFQ</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</p> <p>PDF24 - PDF конструктор и конвертер  7-Zip – архиватор  Google Chrome - браузер «Интернет»  Яндекс.Браузер – браузер «Интернет» (Российское ПО)  AIMP – аудиоплеер (Российское ПО)</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p><b>Microsoft Windows Professional 8</b> версия 8 авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504  номер лицензии: 61760053  дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013  срок действия – бессрочно.</p> <p><b>Microsoft Office 2013 Russian Academic</b> версия 2013  авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504  номер лицензии: 61760053  дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013  срок действия – бессрочно.</p> <p><b>Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition</b>  авторизационный номер лицензиата: KL4863RATFQ</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</p> <p>PDF24 - PDF конструктор и конвертер  7-Zip – архиватор  Google Chrome - браузер «Интернет»  Яндекс.Браузер – браузер «Интернет» (Российское ПО)  AIMP – аудиоплеер (Российское ПО)</p>

## 12 . Критерии оценки знаний обучающихся

Одним из видов оценки знаний обучающихся является балльно-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершённые части (модули), которые включают обязательные виды работ: модульные контрольные работы (тесты), лекционные, лабораторные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы обучающихся в рейтинговой системе оценивается в баллах. Оценка является накопительной за весь период освоения дисциплины. Максимально за работу в семестре обучающийся может набрать 100 баллов.

100 баллов = 60 баллов (результаты сдачи модулей, посещаемость занятий, активность работы обучающихся на занятиях) + 25 дополнительных баллов + 15 поощрительных баллов.

### 25 дополнительных баллов:

Самостоятельная работа и участие в занятиях, проводимых в активных формах обучения – 25 баллов

### 15 поощрительных баллов:

Поощрительные баллы начисляются за участие в научно-исследовательской работе, а также за выполнение индивидуальных творческих заданий:

5 баллов – работа в кружке,

5 баллов – выступление на конференциях, круглых столах,

5 баллов – издание статьи по теме НИРС.

Если суммарный результат, набранный в течение семестра, равен 55 баллам и выше, то обучающийся имеет право на досрочное получение зачёта.

Обучающиеся, набравшие менее 55 баллов, а также те, кто не удовлетворён суммой набранных баллов и, соответствующей им академической оценкой, сдают зачёт на общих основаниях. При этом набранные баллы аннулируются.

Шкала пересчёта рейтинговых баллов в академические оценки приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Шкала пересчёта рейтинговых баллов в академические оценки

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Зачёт	Не зачтено	Зачтено		

Критерий оценки знаний обучающегося на зачёте приведены в ФОС (Приложение 1)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Устойчивое функционирование эколого-экономических систем**



**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
ПК-8 способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	Раздел 1. Введение. Основные цель и задачи изучения дисциплины «Устойчивое развитие эколого-экономических систем». Раздел 2. Понятие эколого-экономической системы (ЭЭС) Раздел 3. Модели эколого-экономических систем. Принципы сбалансированности и устойчивости ЭЭС Раздел 4. Формирование устойчивых эколого-экономических систем	Пороговый	Вопросы для устного опроса студентов. Вопросы для самостоятельного изучения.	Собеседование, письменный опрос, тестирование
		Повышенный	Перечень тем для подготовки рефератов.	
		Высокий	Тестовые задания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация

**2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования**

<i>Код контролируемой компетенции</i>	<i>Критерии в соответствии с уровнем освоения ОПОП</i>			<i>Технологии формирования</i>
	<i>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</i>	<i>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</i>	<i>высокий (отлично) 85-100 баллов</i>	
ПК-8	<b>Знает</b> в достаточной степени основные свойства систем; принципы устойчивости систем; принципы сбалансированного природопользования на территориальном	<b>Знает</b> основные свойства систем; принципы устойчивости систем; принципы сбалансированного природопользования на территориальном уровне; механизмы	<b>Знает</b> основные свойства систем; принципы устойчивости систем; принципы сбалансированного природопользования на территориаль-	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерак-

	уровне;	экологической регламентации хозяйственной деятельности, (оценка предполагаемых воздействий на окружающую среду, экологическая экспертиза программ и проектов) и их ограничения в обеспечении требований сбалансированности;	ном уровне; механизмы экологической регламентации хозяйственной деятельности, (оценка предполагаемых воздействий на окружающую среду, экологическая экспертиза программ и проектов) и их ограничения в обеспечении требований сбалансированности; принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов создания моделей устойчивых эколого-экономических систем.	тивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
	<b>Умеет</b> качественно оценивать количественные результаты оценки предполагаемых воздействий на окружающую среду,	<b>Умеет</b> моделировать устойчивые эколого-экономической системы; качественно оценивать количественные результаты оценки предполагаемых воздействий на окружающую среду,	<b>Умеет</b> моделировать устойчивые эколого-экономической системы; качественно оценивать количественные результаты оценки предполагаемых воздействий на окружающую среду, математически формулировать обеспечение требований сбалансированности ЭЭС.	
	<b>Владеет</b> навыками анализа основных материальных потоков в эколого-экономической системе;	<b>Владеет</b> навыками анализа основных материальных потоков в эколого-экономической системе; методами количественной оценки с помощью прикладных программ;	<b>Владеет</b> навыками анализа основных материальных потоков в эколого-экономической системе; методами количественной оценки с помо-	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных

			щью прикладных программ; методами оценки экологической сбалансированности экономического объекта; навыками выбора варианта коррекции эколого-экономической системы на основе математического анализа ЭЭС	приёмов обучения. Самостоятельная работа.
--	--	--	--	---

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

##### Тесты

*1. Область знаний и практическая деятельность человека по рациональному использованию природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества называется ...*

- а) природопользованием; б) социологией;  
в) экологией; г) естествознанием

*2. Биосфера – это...*

- а) воздушная оболочка Земли; б) водная оболочка Земли;  
в) оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов;  
г) твердая оболочка Земли

*3. «Озоновые дыры» - это нарушение жизнеобеспечения...*

- а) на глобальном уровне; б) на региональном уровне;  
в) на локальном уровне; г) на национальном уровне

*4. Элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения вовлекаемые им в материальное производство, называются ...*

- а) природными ресурсами; б) природными условиями;  
в) природной средой; г) предметами потребления

*5. От жесткого ультрафиолетового излучения живые организмы защищают:*

- а) водяные пары; б) облака; в) озоновый слой; г) азот

*6. Основная составляющая часть атмосферного воздуха:*

- а) азот; б) кислород;  
в) инертные газы; г) углекислый газ

*7. Самым распространенным и опасным загрязнением Мирового океана является:*

- а) сброс бытовых отходов; б) разлив нефти;  
в) сброс промышленных отходов; г) твердые бытовые отходы

*8. Токсичные отходы подразделяются на*

- а) 5 классов опасности; б) 10 классов опасности;  
в) 4 класса опасности; г) 3 класса опасности;

*9. Верхняя часть земной коры, в которой добывают полезные ископаемые:*

- а) недра; б) почва;  
в) литосфера; г) мантия;

*10. Лесные ресурсы относятся к группе ресурсов:*

- а) биологических; б) невозобновимых;  
в) химических; г) минеральных;

*11. К особо охраняемым территориям относятся:*

- а) памятники природы; б) ландшафты;  
в) рекреации; г) городские скверы;

**12.** Территория со всеми находящимися в ее пределах природными объектами, полностью изъятая из хозяйственной деятельности человека -

- а) заказник;
- б) заповедник;
- в) национальный парк;
- г) памятник природы;

**13.** Уникальные, или типичные, ценные в научном, культурно-познавательном или эстетическом отношении природные объекты -

- а) заказники;
- б) заповедники;
- в) национальные парки;
- г) памятники природы;

**14.** Территория, где постоянно или временно запрещается использовать определенные виды природных ресурсов -

- а) заказник;
- б) заповедник;
- в) национальный парк;
- г) памятник природы;

**15.** Антропогенная нагрузка это...

- а) степень прямого влияния деятельности человека на окружающую среду;
- б) степень косвенного влияния деятельности человека на отдельные компоненты окружающей среды;
- в) степень прямого влияния деятельности человека на отдельные компоненты окружающей среды;
- г) степень прямого и косвенного влияния деятельности человека на окружающую среду и (или) ее отдельные компоненты;

**Правильные ответы:**

**1.а; 2. в; 3.а; 4.а; 5.в; 6.а; 7.б; 8.в; 9.а; 10.а; 11.а; 12.б; 13.г; 14.а; 15.г;**

### **3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **3.2.1. Вопросы к зачету**

##### **Вопросы к зачету**

1. Понятие системы.
2. Живые системы. Основные свойства.
3. Теория систем в экологии.
4. Экологическая система - главный объект экологии.
5. Некоторые общие свойства систем.
6. Принцип устойчивости систем.
7. Системные связи в экологии.
8. Модель экосферы. Техносфера и биосфера.
9. Основные свойства живых систем.
10. Понятие эколого-экономических систем и их устойчивости.
11. Понятия «эколого-экономическая система (ЭЭС)», «природно-экономическая система», «биоэкономическая система и «природно-техническая система».
12. Два уровня интерпретации понятия ЭЭС - глобальный и территориальный.
13. ЭЭС как тип экологически ориентированной социально-экономической формации.
14. Конференция ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. о необходимости перехода человечества от экономической системы к эколого-экономической системе.
15. Практический тип представления об ЭЭС как способ реализации принципа сбалансированного природопользования на территориальном уровне.
16. Создание сбалансированных ЭЭС как путь к устойчивому развитию индустриально-территориальных и природных комплексов.
17. Механизмы экологической регламентации хозяйственной деятельности.
18. Оценка предполагаемых воздействий на окружающую среду.
19. Экологическая экспертиза программ, проектов и их ограничения в обеспечении требований сбалансированности.

20. Различия понятий «сбалансированная эколого-экономическая система» и «сбалансированное эколого-экономическое развитие».
21. Модели ЭЭС: структура и потоки.
22. ЭЭС как сочетание совместно функционирующих экологической и экономической систем, обладающих эмерджентными свойствами.
23. Схема основных материальных потоков в эколого-экономической системе.
24. Глобальный уровень материальных потоков - антропогенный материальный баланс.
25. Соизмерение производственных и природных потенциалов территории.
26. Природоохранное, гигиеническое и экономическое значение равновесного сопряжения производственных и экологических процессов.
27. Дополнительный экономический инструмент контроля эффективности производства.
28. Экономический рост, превышающий порог допустимых нагрузок, как основной дестабилизирующий фактор для окружающей среды.
29. Соизмерение и согласование экономических и природных потенциалов как основа формирования устойчивой эколого-экономической системы.
30. Определение экологической техноёмкости территории (ЭТТ или ПДТН) и природоёмкости хозяйства территории.
31. Оценка безопасности территориальных комплексов.
32. Структура банка эколого-экономической информации в системе управления эколого-экономической системой.
33. Региональный (территориальный) банк эколого-экономической информации (БЭЭИ).
- 32
34. Экологическое нормирование и стандартизация.
35. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые дозы (ПДД), предельно допустимые уровни (ПДУ) вредных агентов.
36. Расчёты ПДВ и ПДС.
37. Экологический мониторинг - информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью.
38. Направления экологической регламентации.
39. Экологический контроль за соблюдением установленных нормативов.
40. Экологическая аттестация и паспортизация как способ документального описания эколого-экономических характеристик объектов природоохранной деятельности - предприятий и территориально-производственных комплексов.
41. Экологический паспорт предприятия.
42. Нормативно-справочная, фактографическая и отчетная информация о природоёмкости производства.
43. Учет всех видов техногенных воздействий на окружающую среду и сравнительного анализа вклада различных производственных процессов в общую природоёмкость.
44. Экологический паспорт территории.
45. Сводная характеристика природных комплексов, социально-демографической структуры и хозяйства территории с позиций соизмерения природного и производственного потенциала.
46. Экологическая экспертиза и ОВОС.
47. Модели и прикладные программы, обеспечивающие оценку экологической сбалансированности экономического объекта и выбор варианта коррекции эколого-экономической системы.
48. Экологизация экономики.
49. Концепции экоразвития.
50. Расчёты производственных и природных потенциалов территории.
51. Экономические инструменты контроля эффективности производства.
52. Экологический паспорт территории.
53. Характеристика природных комплексов, социально-демографической структуры и хозяйства территории с позиций соизмерения природного и производственного потенциала.
54. Экологическая экспертиза и ОВОС в регулировании воздействия на ОС эколого-промышленных комплексов.

55. Моделирование эколого-экономической системы и эколого-промышленного комплекса.
56. Определение экологической техноёмкости территории (ЭТТ или ПДТН) и природоёмкости хозяйства территории.
57. Оценка безопасности территориальных комплексов.
58. Оценка экологической сбалансированности экономических объектов. Варианта коррекции эколого-экономической системы.
59. Экологическое нормирование и стандартизация.
60. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые дозы (ПДД), предельно допустимые уровни (ПДУ) вредных агентов. Расчёты ПДВ и ПДС.
61. Основы создания банка эколого-экономической информации в системе управления эколого-экономической системой.
62. Региональный (территориальный) банк эколого-экономической информации (БЭЭИ).
63. Территориально – производственные комплексы.
64. Эколого-промышленные парки как основа чистых технологических процессов.
65. Экологизация экономики

**Лист регистрации изменений года**

<b>Номер изменения</b>	<b>Текст изменения</b>	<b>Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета</b>	
		<b>№</b>	<b>Дата</b>
1.	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы в соответствии с ежегодным обновлением в части основной и дополнительной литературы, лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем	13	27.08.2020
2.	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы в части практической подготовки обучающихся (Приказ Минобрнауки России N 885, Минпросвещения России N 390 от 05.08.2020 "О практической подготовке обучающихся" (вместе с "Положением о практической подготовке обучающихся") (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 N 59778), ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 20 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «Юрайт» от 20.05.2020	1	24.09.2020
3.	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы в части лицензионного программного обеспечения	6	25.02.2021