

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
И АРХИТЕКТУРЫ"**

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве
Кафедра "Техносферная безопасность"

"УТВЕРЖДАЮ":

Декан факультета

Лукьянов А.В.

« 30 » 08 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.12 "Экологический мониторинг"**

**Направление подготовки ООП бакалавриата
20.03.01 "Техносферная безопасность"**

Профиль подготовки
"Инженерная защита окружающей среды"

Год начала подготовки по учебному плану 2017

Квалификация (степень) выпускника "Бакалавр"

Форма обучения очная

Макеевка 2017 г.

Программу составил:

К.т.н., доцент Калинин О.Н.



(подпись)

Рецензенты:

Д.т.н., профессор Братчун В.И.



(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, заведующий кафедрой автомобильных дорог и аэродромов

К.т.н., доцент Горбатко С.В.



(подпись)

ГОУ ВПО ДонНТУ, доцент кафедры "Прикладная экология и охрана окружающей среды"

Рабочая программа дисциплины "Экологический мониторинг" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень "Бакалавриат"). Утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "21" января 2016 г. №40; Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата). Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" марта 2016 года № 246

составлена на основании учебного плана:

20.03.01 Техносферная безопасность "Инженерная защита окружающей среды",
утверждённого Учёным советом ГОУ ВПО ДонНАСА 26.06.2017., протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
"Техносферная безопасность "

Протокол от "28" августа 2017 г., № 1/17

Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Высоцкий С.П.



(подпись)

Одобрено советом (методической комиссией) факультета инженерных и экологических систем в строительстве, протокол № 1 от « 29 » августа 2017 г.

Председатель УМК направления подготовки:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.



(подпись)

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.



(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н., профессор Лукьянов А.В.
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)


(подпись)

"30" 08 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры "Техносферная безопасность"

Протокол от "30" 08 2018 г., № 1/18

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Высоцкий С.П.


(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н., профессор Лукьянов А.В.
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

" " _____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры "Техносферная безопасность"

Протокол от " " _____ 2019 г., № _____

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Высоцкий С.П.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

" " _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры "Техносферная безопасность"

Протокол от " " _____ 2020 г., № _____

Заведующий кафедрой: _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

" " _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Техносферная безопасность"

Протокол от " " _____ 2021 г., № _____

Заведующий кафедрой: _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	5
2. Учебные задачи дисциплины (модуля).....	5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования).....	5
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля).....	6
5. Формы контроля.....	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
1. Общая трудоёмкость дисциплины.....	7
2. Содержание разделов дисциплины.....	7
3. Обеспечение содержания дисциплины.....	13
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
1. Рекомендуемая литература.....	15
2. Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплины.....	17
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	17
Лист регистрации изменений.....	38

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины "Экологический мониторинг" является: является: формирование у будущих бакалавров необходимого в их дальнейшей профессиональной деятельности уровня знаний и умений по вопросам экологического мониторинга.

2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины являются:

- 1) формирования знаний о современных методах контроля состояния окружающей среды;
- 2) формирование у будущего специалиста знаний, представлений и навыков владения приёмами экологического мониторинга;
- 3) формирование знаний необходимых в практике проектирования и внедрения технических систем и комплексов мониторинга и контроля окружающей среды;
- 4) закрепление навыков экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина "Экологический мониторинг", относится к *вариативной (обязательной)* части учебного плана Б1.В.ОД.12

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "Экологический мониторинг" базируется на дисциплинах: цикла Б1Б: Б1.Б9 Химия, Б1.Б10 Физика, Б1.Б11 Экология, Б1.Б14 Ноксология, Б1.Б17 Метрология, стандартизация и сертификации; цикла: Б1В: Б1.В.ОД13 Методы и средства контроля и качества окружающей среды.

3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "Экологический мониторинг", студент должен:
Знать – основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности (ОПК-3); ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19).
Уметь – принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);
Владеть – способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17).

3.3 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины "Экологический мониторинг" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана **бакалавриата** цикла Б1В: Б1.В.ОД.11 Экологический менеджмент и экологическое аудирование, цикла Б1Б: Б1.Б.20 Управление техносферной безопасностью; учебного плана **магистратуры** блока Б1Б: Б1.Б.5 Мониторинг безопасности; блока Б1В: Б1.В.ОД.2 Теория прогноза загрязнения окружающей среды; Б1.В.ОД.4 Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф; блока Б2: Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа; блока Б3: Государственная итоговая аттестация

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Экологический мониторинг" должны быть сформированы следующие компетенции:

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;

ОК-12 - способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;

ПК-14 - способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду;

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

ПК-17 - способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.

В результате освоения компетенции **ОК-11** студент должен:

1. Знать:

- основные приёмы и методы исследования окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов.

2. Уметь:

- принимать нестандартные решения в разрешении проблемных ситуаций в сфере анализа состояния окружающей среды.

3. Владеть:

- способностью к абстрактному и критическому мышлению в сфере анализа состояния окружающей среды.

В результате освоения компетенции **ОК-12** студент должен:

1. Знать:

- основные типы глобальных информационными ресурсов по вопросам анализа состояния окружающей среды;

2. Уметь:

- осуществлять использование основных программных средств экологического мониторинга;

3. Владеть:

- навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач экологического мониторинга.

Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-14** студент должен:

1. Знать:

- методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду;

2. Уметь:

- использовать полученные теоретические знания для формирования краткосрочных и долгосрочных прогнозов загрязнения окружающей среды;

3. Владеть:

- методами анализа содержания поллютантов в атмосфере, почве, гидросфере.

Экспериментально-исследовательская деятельность
 В результате освоения компетенции **ПК-15** студент должен:

- 1. Знать:**
- основы методологии проведения измерений, связанных с экологическим мониторингом;
- 2. Уметь:**
- проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- 3. Владеть:**
- методологией проведения научных исследований, связанных с мониторингом окружающей среды.

Экспериментально-исследовательская деятельность
 В результате освоения компетенции **ПК-17** студент должен:

- 1. Знать:**
- критерии ранжирования опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска;
- 2. Уметь:**
- оценивать эффективность мероприятий экологического мониторинга;
- 3. Владеть:**
- способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы, в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация в 7 семестре – экзамен

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры"

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3** зачётных единицы, **108** часов.
 Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, лабораторные работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
Раздел 1. Понятийная и нормативно-правовая база экологического мониторинга.						

1	Тема 1. Введение в специальный курс «Экологический мониторинг». Цели и задачи курса. Основные положения, понятия и определения. Состав объектов окружающей среды. Антропогенные процессы, приводящие к возникновению загрязнений. Типы загрязнений техносферы. Критерии оценки интенсивности загрязнения техносферы. Организации, принимающие участие в процессах мониторинга окружающей среды. Ответственность за соблюдение нормативов.	7/IV	2	ОК-11, ОК-12	<p>Знать: цели и задачи курса, базовые дефиниции и определения, перечень организаций, принимающие участие в процессах экологического мониторинга, ответственность за превышение нормативов загрязнения окружающей среды.</p> <p>Уметь: давать определения и понятия базовых элементов теории экологического мониторинга.</p> <p>Владеть: основами понятийного аппарата, категориями и нормативно правовой базой процесса мониторинга окружающей среды.</p>	Л, СР
Итого:			8	Лекции – 2; Самостоятельная работа – 6		
Раздел 2. Характеристика объектов мониторинга.						
2	Тема 2. Поверхностные и подземные воды. Химический состав объектов гидросферы. Классификация природных вод. Природные и антропогенные ингредиенты, присутствующие в природных водах. Показатели мониторинга природных вод. Особенности мониторинга природных вод. Антропогенные процессы в морях, озерах и водохранилищах ведущие к загрязнениям. Загрязнение гидросферы.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	<p>Знать: основные положения теории распределения концентраций химического состава объектов гидросферы.</p> <p>Уметь: определять природные и антропогенные ингредиенты, присутствующие в природных водах.</p> <p>Владеть: навыками измерения уровней концентраций химических загрязнителей в гидросфере, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.</p>	Л, СР
3	Тема 3. Характеристика объектов мониторинга: атмосферный воздух. Со-	7/ IV	2	ОК-12; ПК-14; ПК-15; ПК-17	<p>Знать: Показатели мониторинга атмосферного воздуха, основные закономерности влияния метеорологических</p>	Л, СР

	<p>став воздуха и атмосферных осадков. Природные и антропогенные ингредиенты, присутствующие в атмосферном воздухе. Показатели мониторинга атмосферного воздуха. Особенности мониторинга атмосферного воздуха.</p>				<p>условий на процессы загрязнения атмосферного воздуха, понятия опасной скорости ветра и максимальной концентрации примесей.</p> <p>Уметь: давать характеристику синоптических процессов, способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха.</p> <p>Владеть: приёмами определения неблагоприятных синоптических ситуаций способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха.</p>	
4	<p>Тема 4. Характеристика объектов мониторинга: почвы, грунты, донные отложения. Состав минеральной и органической части почв, грунтов и донных отложений. Формы присутствия природных и антропогенных ингредиентов в почвах, грунтах и донных отложениях. Показатели мониторинга. Особенности мониторинга. Полифакторность процессов распространения загрязнений в геологической среде. Геохимические барьеры в почвенных слоях</p>	7/ IV	2	<p>ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17</p>	<p>Знать: состав минеральной и органической части почв, грунтов и донных отложений, формы присутствия природных и антропогенных ингредиентов в почвах, грунтах и донных отложениях, показатели мониторинга.</p> <p>Уметь: проводить измерения уровней распространения загрязнений в геологической среде, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.</p> <p>Владеть: приёмами определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска распространения загрязнений в геологической среде.</p>	
Итого:			18	Лекции – 6; Самостоятельная работа – 12		
Раздел 3. Химические и физико-химические методы анализа в процессах мониторинга окружающей среды.						
5	<p>Тема 5. Краткая характеристика основных методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды. Свойства: минимального предела определения, точности, селективности,</p>	7/ IV	2	<p>ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17</p>	<p>Знать: основные характеристики методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.</p> <p>Уметь: рассчитывать значения минимального предела определения, точности, селективности, времени проведения, физико-химического анализа компонентов окру-</p>	Л, СР

	времени проведения, методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.				жающей среды. Владеть: приёмами использования методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.	
Итого:			14	Лекции – 2; Самостоятельная работа – 12		
Раздел 4. Подготовка и отбор проб в процессах мониторинга окружающей среды.						
6	Тема 6. Алгоритм метода выбора величины пробы. Особенности процесса отбора проб атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений. Процесс подготовки пробы к мониторингу. Маскировка и удаление веществ, мешающих проведению анализа. Концентрирование компонентов в пробах в процессе экологического мониторинга.	7/ IV	2	ОК-11; ПК-14 ПК-15; ПК-17	Знать: основные закономерности распределения примеси в окружающей среде, особенности отбора проб атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений. Уметь: осуществлять отбор проб из различных компонентов окружающей среды, проводить основные манипуляции с пробами атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений. Владеть: методиками концентрирования компонентов в пробах в процессе экологического мониторинга.	Л, СР
Итого:			16	Лекции – 4; Самостоятельная работа – 12		
Раздел 5. Биологический мониторинг.						
7	Тема 7 Видовой и биоценотический уровень биологического мониторинга. Биоиндикаторы и их виды. Биотестирование. Индивидуальная и видовая чувствительность. Процесс подбора тестовых организмов. Сапробность. Бактериальные тесты. Биоаккумуляторные тесты.	7/ IV	2	ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: основные виды биологического мониторинга, биоиндикаторы и их виды, типы биотестирования. Уметь: осуществлять процесс подбора тестовых организмов биологического мониторинга. Владеть: приёмами и методиками биологического мониторинга.	Л, СР
Раздел 6. Автоматизированные системы мониторинга окружающей среды.						
8	Тема 8. Задачи автоматизированных систем мониторинга окружающей среды. Организационная структура автоматической системы экологического монито-	7/ IV	2	ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: организационную структуру автоматической системы экологического мониторинга, основные компоненты автоматизированной системы экологического мониторинга, аппаратное оформление автоматизиро-	Л, СР

	ринга. Основные компоненты автоматизированной системы экологического мониторинга. Аппаратное оформление автоматизированной системы экологического мониторинга. Статистическая обработка результатов мониторинга окружающей среды. Достоверность и воспроизводимость результатов проведения экологического мониторинга. Статистические показатели качества проведённых определений показателей экологического мониторинга.				ванной системы экологического мониторинга. Уметь: проводить статистическую обработку результатов мониторинга с применением прикладных статистических пакетов программ. Владеть: приёмами оценивания достоверности и воспроизводимости результатов проведения экологического мониторинга, расчёта статистических показателей качества проведённых определений экологического мониторинга.	
Итого:			16	Лекции – 4; самостоятельная работа – 12		
Раздел 7. Практические занятия						
9	Практическая работа №1. Мониторинг антропогенных факторов. Определение и оценка экологически опасных веществ, используемых в быту, и факторов действия на собственное здоровье.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: приёмы определения типов экологических рисков повседневной жизни, методы оценки степени опасности условий собственного существования. Уметь: предлагать способы защиты себя и окружающих от факторов действия на собственное здоровье. Владеть: навыками защиты себя и окружающих от основных факторов опасностей техносферы.	ПЗ
10	Практическая работа №2. Мониторинг экологических условий территории города. Определение качества среды на территории расположения учебного корпуса.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: виды и основные характеристики факторов и техногенные особенности городской территории, способствующие формированию местного микроклимата. Уметь: формировать и проводить аналитические исследования территориальных комплексов на предмет оценки факторов влияния микроклимата на здоровье	ПЗ

					человека. Владеть: базовыми приёмами работы с картографическим материалом и подручными измерительными средствами.	
11	Практическая работа №3. Мониторинг источников и факторов антропогенного влияния на окружающую среду. Определение загруженности улиц автотранспортом как основного загрязнителя урбосистем больших городов.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: основные закономерности загрузки улиц города автотранспортом. Уметь: на практике определять загрузку улиц города автотранспортом, оценивать интенсивность движения на определенных участках улиц, определять основные факторы негативного воздействия транспорта на компоненты окружающей среды и людей. Владеть: приёмами определения загруженности улиц автотранспортом как основного загрязнителя урбосистем больших городов.	ПЗ
12	Практическая работа №4 Мониторинг атмосферного воздуха. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: методику составления прогнозов концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на основе расчётных моделей. Уметь: анализировать и оценивать степень загрязненности атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей. Владеть: навыками составления прогнозов о загрязнении атмосферного воздуха автотранспортом на определенном участке улицы.	ПЗ
13	Практическая работа №5 Мониторинг грунтов. Определение содержания тяжёлых металлов в грунте и прилегающих средах.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: теоретическое описание зависимостей между наличием тяжёлых металлов в атмосферном воздухе и их выпадениями в почву. Уметь: анализировать пробы почвы техногенных биогеохимических провинций с аномально высоким содержанием тяжелых металлов и микроэлементов. Владеть: навыками работы с пробами почвы техногенных биогеохимических провин-	ПЗ

					ций с аномально высоким содержанием тяжелых металлов и микроэлементов.	
14	Практическая работа №6 Мониторинг грунтов. Определение плодородия грунта. Определение плодородия грунта по его цвету и продуктивности растений.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: основные закономерности формирования свойства плодородия почвенных покровов. Уметь: определять ориентировочный процент гумуса в образцах почвы по его окраске, проводить исследования плодородия образцов грунта по производительности растений. Владеть: методиками оценки определения плодородия образцов грунта по производительности растений.	ПЗ
15	Практическая работа №7. Мониторинг гидросферы. Гидрохимические методы оценки степени загрязнения водных объектов.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: условия пригодности водных объектов коммунально-бытового и хозяйственно-питьевого водопользования. Уметь: осуществлять установление класса водного объекта методом интегральной оценки степени его загрязненности. Владеть: критериями, учитывающими степень загрязненности водоема, применяемыми для установления качества воды.	ПЗ
16	Практическая работа №8 Мониторинг грунтов. Определение степени минерализации грунтов городских улиц. Определение степени минерализации грунтов городских улиц по сухому остатку грунтовой вытяжки.	7/ IV	2	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: теоретические основы процесса засоления почв. Уметь: определять величину сухого остатка в образцах почвы, взятых вблизи городских дорог, для установления степени её засолённости и пригодности для роста растительных культур. Владеть: навыками работы с вытяжками почвенных слоев.	ПЗ
Итого:			16	Практические занятия – 16		
Всего:			108	Лекции – 16; практические занятия – 16; самостоятельная работа – 54; контроль – 18		
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
№	Наименование разделов и тем				Литература	
Раздел 1. Понятийная и нормативно-правовая база экологического мониторинга.						
1	Тема 1. Введение в специальный курс «Экологический мониторинг».				О.1.1, О.1.2, Э.1.1	

Раздел 2. Характеристика объектов мониторинга.		
2	Тема 2. Поверхностные и подземные воды. Химический состав объектов гидросферы. Классификация природных вод.	О.1.1, О.1.2, О.1.3, О.1.4, Д.1.1, Э.1.2
3	Тема 3. Характеристика объектов мониторинга: атмосферный воздух. Состав воздуха и атмосферных осадков.	О.1.1, О.1.2, О.1.3, О.1.4, Д.1.1
4	Тема 4. Характеристика объектов мониторинга: почвы, грунты, донные отложения.	О.1.1, О.1.2, О.1.3, О.1.4
Раздел 3. Химические и физико-химические методы анализа в процессах мониторинга окружающей среды.		
5	Тема 5. Краткая характеристика основных методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.	О.1.1, О.1.2, О.1.3, О.1.4, О.1.5, Д.1.2, Э.1.3
Раздел 4. Подготовка и отбор проб в процессах мониторинга окружающей среды.		
6	Тема 6. Алгоритм метода выбора величины пробы. Особенности процесса отбора проб атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений.	О.1.2, О.1.3, О.1.4, Д.1.2, Э.1.4
Раздел 5. Биологический мониторинг.		
7	Тема 7. Видовой и биоценотический уровень биологического мониторинга. Биоиндикаторы и их виды.	О.1.1, О.1.2, О.1.3, О.1.4, О.1.5, Э.1.3
Раздел 6. Автоматизированные системы мониторинга окружающей среды.		
8	Тема 8. Задачи автоматизированных систем мониторинга окружающей среды. Организационная структура автоматической системы экологического мониторинга.	О.1.1, О.1.2, О.1.3, О.1.4, О.1.5, Э.1.5
Раздел 7. Практические занятия		
9	Практическая работа №1. Мониторинг антропогенных факторов. Определение и оценка экологически опасных веществ, используемых в быту, и факторов действия на собственное здоровье.	М.1.1, Э.1.1
10	Практическая работа №2. Мониторинг экологических условий территории города. Определение качества среды на территории расположения учебного корпуса.	М.1.1, Э.1.2
11	Практическая работа №3. Мониторинг источников и факторов антропогенного влияния на окружающую среду. Определение загруженности улиц автотранспортом как основного загрязнителя урбосистем больших городов.	М.1.1, Э.1.3
12	Практическая работа №4. Мониторинг атмосферного воздуха. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы.	М.1.1, Э.1.1, П.1.1
13	Практическая работа №5. Мониторинг грунтов. Определение содержания тяжёлых металлов в грунте и прилегающих средах.	М.1.1, Э.1.3

14	Практическая работа №6. Мониторинг грунтов. Определение плодородия грунта по его цвету и продуктивности растений.	М.1.1, Э.1.3
15	Практическая работа №7. Мониторинг гидросферы. Гидрохимические методы оценки степени загрязнения водных объектов.	М.1.1, Э.1.2
16	Практическая работа №8. Определение степени минерализации грунтов городских улиц по сухому остатку грунтовой вытяжки.	М.1.1, Э.1.1

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Экологический мониторинг" используются следующие образовательные технологии:				
	лекции (Л), практические занятия (ПЗ), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Экологический мониторинг" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ).				
	Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней, справочных брошюр, информационных листовок и т.п. При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.				
3.3	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
Раздел 1. Понятийная и нормативно-правовая база экологического мониторинга.					
1	Тема 1. Тема 1. Введение в специальный курс «Экологический мониторинг».	2	Л	ПЛ	ОК-11, ОК-12
Раздел 2. Характеристика объектов мониторинга.					
2	Тема 2. Факторы, оказывающие влияние на процесс распространения примесей в атмосферном воздухе.	2	Л	ЛВ	ОПК-5; ПК-2; ПК-20

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1.1	Калинихин О.Н.	Конспект лекций по дисциплине «Экологический мониторинг» для студентов	Макеевка ГОУ ВПО ДонНАСА,	1	

		направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» очной и заочной формы обучения.	2018. - 61 с.		
О.1.2	Ясовеев М.Г.	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: [Электронный ресурс]: Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. – 304 с.	1	Эл. ресурс
О.1.3	Тихонова И.О.	Основы экологического мониторинга [Электронный ресурс]: Учебное пособие	М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с.	1	Эл. ресурс
О.1.4	Тихонова И.О.	Экологический мониторинг водных объектов: [Электронный ресурс]	М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. – 152 с.	1	Эл. ресурс
О.1.5	Латышенко К.П., Попов А.А.	Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга: [Электронный ресурс]	Саратов: Вузское образование, 2013. – 309 с.	1	Эл. ресурс
Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1.1	Наац В.И., Наац И.Э.	Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы: [Электронный ресурс]	ФИЗМАТ-ЛИТ, 2010. - 328 с.	1	Эл. ресурс
Д.1.2	Дорожко В.А.	Мониторинг окружающей среды и инженерные методы охраны биосферы: монография	Днепропетровск: Континент, 2004. – 105 с.	1	
Методические разработки					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1.1	Калинин О.Н., Шейх А.А.	Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Экологический мониторинг» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Макеевка, ДонНАСА, 2018. – 52 с.	10	
Электронные образовательные ресурсы					
Э.1.1	http://ecology-education.ru/ Литературные ресурсы по вопросам экологического мониторинга.				
Э.1.2	ЭБС ДОННАСА (Портал научно-технического информационного центра ГОУ ВПО ДОННАСА) http://libserver/				
Э.1.3	СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА) http://dl.donnasa.org				
Э.1.4	http://www.glaveco.ru/ Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики.				

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ

П.1.1	УПРЗА «ЭКОцентр - Стандарт» - http://eco-c.ru/products/emission
-------	---

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина "Экологический мониторинг" обеспечена:

1	Мультимедийный проектор (ауд. 4.406)
---	--------------------------------------

2	Ноутбук (ауд. 4.406)
---	----------------------

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА" и являются неотъемлемой частью данной рабочей программы дисциплины.

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Экологический мониторинг»

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (7 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
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
ОК-12	способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-14	способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду
ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
ПК-17	способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ОК-11** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.1 История;
- Б1.Б.2 Философия;
- Б1.Б.5 Надежность технических систем и техногенный риск;
- Б1.Б.6 Математика;
- Б1.Б.8 Инженерная и компьютерная графика;
- Б1.Б.9 Химия;
- Б1.Б.10 Физика;
- Б1.Б.11 Экология;
- Б1.Б.12 Механика;
- Б1.Б.16 Газодинамика;
- Б1.В.ОД.8.3 Технология использования возобновляемых видов энергии;
- Б1.В.ДВ.5.1 Математическое моделирование загрязнения техносферы;
- Б1.В.ДВ.5.2 Теория погрешностей и математическая статистика;
- Б2.П.3 Производственная практика (научно-исследовательская работа, выездная);
- Б2.П.5 Производственная практика (преддипломная, выездная);
- Б3.Д.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

1.2.2. Компетенция **ОК-12** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.7 Информатика;
Б1.В.ДВ.5.1 Математическое моделирование загрязнения техносферы;
Б2.П.5 Производственная практика (преддипломная, выездная);
Б3.Д.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

1.2.3. Компетенция **ПК-14** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.4 Теория горения и взрыва;
Б1.Б.9 Химия;
Б1.Б.15 Основы охраны труда;
Б1.В.ОД.10.2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологическая экспертиза и сертификация;
Б1.В.ОД.13 Методы и средства контроля качества окружающей среды;
Б1.В.ДВ.9.1 Экологическая паспортизация территорий и предприятий;
Б1.В.ДВ.12.2 Кадастры и экологическое картирование;
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б2.П.1 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, выездная);
Б2.П.5 Производственная практика (преддипломная, выездная);
Б3.Д.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

1.2.4. Компетенция **ПК-15** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.5 Надежность технических систем и техногенный риск;
Б1.Б.9 Химия;
Б1.Б.10 Физика;
Б1.Б.15 Основы охраны труда;
Б1.Б.17 Метрология, стандартизация и сертификация;
Б1.В.ОД.3 Основы токсикологии и экологическое нормирование;
Б1.В.ОД.10.2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологическая экспертиза и сертификация;
Б1.В.ОД.13 Методы и средства контроля качества окружающей среды;
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б2.П.1 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, выездная);
Б2.П.5 Производственная практика (преддипломная, выездная);
Б3.Д.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

1.2.5. Компетенция **ПК-17** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.1 Управление рисками, системный анализ и моделирование;
Б1.В.ОД.3 Экологическая безопасность в строительстве;
Б1.В.ОД.4 Инновационные технологии и методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий техногенных и природных аварий и катастроф;
Б1.В.ОД.5 Защита атмосферы от техногенных воздействий;
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б2.П.3 Производственная (преддипломная, выездная);
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

2. В результате изучения дисциплины «Экологический мониторинг» обучающийся должен:

2.1 Знать:

- основные приёмы и методы исследования окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов (ОК-11);
- цели и задачи курса, базовые дефиниции и определения, перечень организаций, принимающие участие в процессах экологического мониторинга, ответственность за превышение нормативов загрязнения окружающей среды (ОК-11);
- основные типы глобальных информационными ресурсов по вопросам анализа состояния окружающей среды (ОК-12);
- основные характеристики методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды (ОК-12);
- теоретические основы процесса засоления почв (ОК-12);
- методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду (ПК-14);
- основные положения теории распределения концентраций химического состава объектов гидросферы (ПК-14);
- основные виды биологического мониторинга, биоиндикаторы и их виды, типы биотестирования (ПК-14);
- виды и основные характеристики факторов и техногенные особенности городской территории, способствующие формированию местного микроклимата (ПК-14);
- основные закономерности загрузки улиц города автотранспортом (ПК-14);
- теоретическое описание зависимостей между наличием тяжёлых металлов в атмосферном воздухе и их выпадениями в почву (ПК-14);
- основные закономерности формирования свойства плодородия почвенных покровов (ПК-14);
- условия пригодности водных объектов коммунально-бытового и хозяйственно-питьевого водопользования (ПК-14);
- основы методологии проведения измерений, связанных с экологическим мониторингом (ПК-15);
- показатели мониторинга атмосферного воздуха, основные закономерности влияния метеорологических условий на процессы загрязнения атмосферного воздуха, понятия опасной скорости ветра и максимальной концентрации примесей (ПК-15);
- состав минеральной и органической части почв, грунтов и донных отложений, формы присутствия природных и антропогенных ингредиентов в почвах, грунтах и донных отложениях, показатели их мониторинга (ПК-15);
- основные закономерности распределения примеси в окружающей среде, особенности отбора проб атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений (ПК-15);
- критерии ранжирования опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска (ПК-17);
- организационную структуру автоматической системы экологического мониторинга, основные компоненты автоматизированной системы экологического мониторинга, аппаратное оформление автоматизированной системы экологического мониторинга (ПК-17);
- приёмы определения типов экологических рисков повседневной жизни, методы оценки степени опасности условий собственного существования (ПК-17);
- методику составления прогнозов концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на основе расчётных моделей (ПК-17).

2.2 Уметь:

- принимать нестандартные решения в разрешении проблемных ситуаций в сфере анализа

состояния окружающей среды (ОК-11);

- давать определения и понятия базовых элементов теории экологического мониторинга (ОК-11);

- осуществлять использование основных программных средств экологического мониторинга (ОК-12);

- давать характеристику синоптических процессов, способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха (ОК-12);

- использовать полученные теоретические знания для формирования краткосрочных и долгосрочных прогнозов загрязнения окружающей среды (ПК-14);

- определять природные и антропогенные ингредиенты, присутствующие в природных водах (ПК-14);

- осуществлять отбор проб из различных компонентов окружающей среды, проводить основные манипуляции с пробами атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений (ПК-14);

- на практике определять загрузку улиц города автотранспортом, оценивать интенсивность движения на определенных участках улиц, определять основные факторы негативного воздействия транспорта на компоненты окружающей среды и людей (ПК-14);

- осуществлять установление класса водного объекта методом интегральной оценки степени его загрязненности (ПК-14);

- проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

- проводить измерения уровней распространения загрязнений в геологической среде, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

- проводить статистическую обработку результатов мониторинга с применением прикладных статистических пакетов программ (ПК-15);

- анализировать пробы почвы техногенных биогеохимических провинций с аномально высоким содержанием тяжелых металлов и микроэлементов (ПК-15);

- определять ориентировочный процент гумуса в образцах почвы по его окраске, проводить исследования плодородия образцов грунта по производительности растений (ПК-15);

- осуществлять процесс подбора тестовых организмов биологического мониторинга (ПК-15);

- определять величину сухого остатка в образцах почвы, взятых вблизи городских дорог, для установления степени её засоленности и пригодности для роста растительных культур (ПК-15);

- оценивать эффективность мероприятий экологического мониторинга (ПК-17);

- рассчитывать значения минимального предела определения, точности, селективности, времени проведения, физико-химического анализа компонентов окружающей среды (ПК-17);

- предлагать способы защиты себя и окружающих от факторов действия на собственное здоровье (ПК-17);

- формировать и проводить аналитические исследования территориальных комплексов на предмет оценки факторов влияния микроклимата на здоровье человека (ПК-17).

2.3. Владеть:

- способностью к абстрактному и критическому мышлению в сфере анализа состояния окружающей среды (ОК-11);

- основами понятийного аппарата, категориями и нормативно правовой базой процесса мониторинга окружающей среды (ОК-11);

- навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач экологического мониторинга (ОК-12);

- приёмами оценивания достоверности и воспроизводимости результатов проведения экологического мониторинга, расчёта статистических показателей качества проведённых определений экологического мониторинга (ОК-12);

- методами анализа содержания загрязнителей в атмосфере, почве, гидросфере (ПК-14);
- навыками измерения уровней концентраций химических загрязнителей в гидросфере, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-14);
- приёмами определения неблагоприятных синоптических ситуаций, способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха (ПК-14);
- навыками работы с пробами почвы техногенных биогеохимических провинций с аномально высоким содержанием тяжелых металлов и микроэлементов (ПК-14);
- критериями, учитывающими степень загрязненности водоема, применяемыми для установления качества воды (ПК-14);
- навыками работы с вытяжками почвенных слоев (ПК-14);
- методологией проведения научных исследований, связанных с мониторингом окружающей среды (ПК-15);
- приёмами использования методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды (ПК-15);
- методиками концентрирования компонентов в пробах в процессе экологического мониторинга (ПК-15);
- приёмами определения загруженности улиц автотранспортом как основного загрязнителя урбосистем больших городов (ПК-15);
- навыками составления прогнозов о загрязнении атмосферного воздуха автотранспортом на определенном участке улицы (ПК-15);
- методиками оценки определения плодородия образцов грунта по производительности растений (ПК-15);
- способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);
- приёмами определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска распространения загрязнений в геологической среде (ПК-17);
- приёмами и методиками биологического мониторинга (ПК-17);
- навыками защиты себя и окружающих от основных факторов опасностей техносферы (ПК-17);
- базовыми приёмами работы с картографическим материалом и подручными измерительными средствами (ПК-17).

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
1	<p>Раздел 1. Понятийная и нормативно-правовая база экологического мониторинга.</p> <p>Тема 1. Введение в специальный курс «Экологический мониторинг». Цели и задачи курса. Основные положения, понятия и определения.</p>	ОК-11, ОК-12	<p>Знать: цели и задачи курса, базовые дефиниции и определения, перечень организаций, принимающие участие в процессах экологического мониторинга, ответственность за превышение нормативов загрязнения окружающей среды.</p> <p>Уметь: давать определения и понятия базовых элементов теории экологического мониторинга.</p> <p>Владеть: основами понятийного аппарата, категориями и нормативно правовой базой процесса мониторинга окружающей среды.</p>	Тест; творческое задание
2	<p>Раздел 2. Характеристика объектов мониторинга.</p> <p>Тема 2. Поверхностные и подземные воды. Химический состав объектов гидросферы.</p>	ПК-14; ПК-15; ПК-17	<p>Знать: основные положения теории распределения концентраций химического состава объектов гидросферы.</p> <p>Уметь: определять природные и антропогенные ингредиенты, присутствующие в природных водах.</p> <p>Владеть: навыками измерения уровней концентраций химических загрязнителей в гидросфере, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.</p>	Тест; творческое задание

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
3	Тема 3. Характеристика объектов мониторинга: атмосферный воздух.	ОК-12 ПК-14; ПК-15; ПК-17	<p>Знать: показатели мониторинга атмосферного воздуха, основные закономерности влияния метеорологических условий на процессы загрязнения атмосферного воздуха, понятия опасной скорости ветра и максимальной концентрации примесей.</p> <p>Уметь: давать характеристику синоптических процессов, способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха.</p> <p>Владеть: приемами определения неблагоприятных синоптических ситуаций, способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха.</p>	Тест; творческое задание
	Тема 4. Характеристика объектов мониторинга: почвы, грунты, донные отложения.	ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17	<p>Знать: состав минеральной и органической части почв, грунтов и донных отложений, формы присутствия природных и антропогенных ингредиентов в почвах, грунтах и донных отложениях, показатели мониторинга.</p> <p>Уметь: проводить измерения уровней распространения загрязнений в геологической среде, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.</p> <p>Владеть: приемами определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска распространения загрязнений в геологической среде.</p>	Тест; творческое задание

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
4	<p>Раздел 3. Химические и физико-химические методы анализа в процессах мониторинга окружающей среды.</p> <p>Тема 5. Краткая характеристика основных методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.</p>	ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17	<p>Знать: основные характеристики методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.</p> <p>Уметь: рассчитывать значения минимального предела определения, точности, селективности, времени проведения, физико-химического анализа компонентов окружающей среды.</p> <p>Владеть: приёмами использования методов физико-химического анализа компонентов окружающей среды.</p>	Тест; решение комплектов задач; творческое задание
5	<p>Раздел 4. Подготовка и отбор проб в процессах мониторинга окружающей среды.</p> <p>Тема 6. Алгоритм метода выбора величины пробы. Особенности процесса отбора проб атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений.</p>	ОК-11; ПК-14 ПК-15; ПК-17	<p>Знать: основные закономерности распределения примеси в окружающей среде, особенности отбора проб атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений.</p> <p>Уметь: осуществлять отбор проб из различных компонентов окружающей среды, проводить основные манипуляции с пробами атмосферного воздуха, природных вод, почв, грунтов и донных отложений.</p> <p>Владеть: методиками концентрирования компонентов в пробах в процессе экологического мониторинга.</p>	Тест; решение комплектов задач; творческое задание

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
6	Раздел 5. Биологический мониторинг. Тема 7 Видовой и биоценотический уровень биологического мониторинга. Биоиндикаторы и их виды.	ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: основные виды биологического мониторинга, биоиндикаторы и их виды, типы биотестирования. Уметь: осуществлять процесс подбора тестовых организмов биологического мониторинга. Владеть: приёмами и методиками биологического мониторинга.	Тест; решение комплектов задач; творческое задание
7	Раздел 6. Автоматизированные системы мониторинга окружающей среды. Тема 8. Задачи автоматизированных систем мониторинга окружающей среды.	ОК-11 ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: организационную структуру автоматической системы экологического мониторинга, основные компоненты автоматизированной системы экологического мониторинга, аппаратное оформление автоматизированной системы экологического мониторинга. Уметь: проводить статистическую обработку результатов мониторинга с применением прикладных статистических пакетов программ. Владеть: приёмами оценивания достоверности и воспроизводимости результатов проведения экологического мониторинга, расчёта статистических показателей качества проведённых определений экологического мониторинга.	Тест; решение комплектов задач; творческое задание
8	Раздел 7. Практические занятия. Практическая работа №1. Мониторинг антропогенных факторов.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: приёмы определения типов экологических рисков повседневной жизни, методы оценки степени опасности условий собственного существования. Уметь: предлагать способы защиты себя и окружающих от факторов действия на собственное здоровье. Владеть: навыками защиты себя и окружающих от основных факторов опасностей техносферы.	Практическое занятие

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
	Практическая работа №2. Мониторинг экологических условий территории города.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: виды и основные характеристики факторов и техногенные особенности городской территории, способствующие формированию местного микроклимата. Уметь: формировать и проводить аналитические исследования территориальных комплексов на предмет оценки факторов влияния микроклимата на здоровье человека. Владеть: базовыми приёмами работы с картографическим материалом и подручными измерительными средствами.	Практическое занятие
	Практическая работа №3. Мониторинг источников и факторов антропогенного влияния на окружающую среду.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: основные закономерности загрузки улиц города автотранспортом. Уметь: на практике определять загрузку улиц города автотранспортом, оценивать интенсивность движения на определенных участках улиц, определять основные факторы негативного воздействия транспорта на компоненты окружающей среды и людей. Владеть: приёмами определения загруженности улиц автотранспортом как основного загрязнителя урбосистем больших городов.	Практическое занятие
	Практическая работа №4. Мониторинг атмосферного воздуха.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: методику составления прогнозов концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на основе расчётных моделей. Уметь: анализировать и оценивать степень загрязненности атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей. Владеть: навыками составления прогнозов о загрязнении атмосферного воздуха автотранспортом на определенном участке улицы.	Практическое занятие

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
	Практическая работа №5. Мониторинг грунтов.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: теоретическое описание зависимостей между наличием тяжёлых металлов в атмосферном воздухе и их выпадениями в почву. Уметь: анализировать пробы почвы техногенных биогеохимических провинций с аномально высоким содержанием тяжелых металлов и микроэлементов. Владеть: навыками работы с пробами почвы техногенных биогеохимических провинций с аномально высоким содержанием тяжелых металлов и микроэлементов.	Практическое занятие
	Практическая работа №6. Мониторинг грунтов. Определение плодородия грунта.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: основные закономерности формирования свойства плодородия почвенных покровов. Уметь: определять ориентировочный процент гумуса в образцах почвы по его окраске, проводить исследования плодородия образцов грунта по производительности растений. Владеть: методиками оценки определения плодородия образцов грунта по производительности растений.	Практическое занятие
	Практическая работа №7. Мониторинг гидросферы.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: условия пригодности водных объектов коммунально-бытового и хозяйственно-питьевого водопользования. Уметь: осуществлять установление класса водного объекта методом интегральной оценки степени его загрязненности. Владеть: критериями, учитывающими степень загрязненности водоема, применяемыми для установления качества воды.	Практическое занятие

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
	Практическая работа №8. Мониторинг грунтов. Определение степени минерализации грунтов городских улиц.	ПК-14; ПК-15; ПК-17	Знать: теоретические основы процесса засоления почв. Уметь: определять величину сухого остатка в образцах почвы, взятых вблизи городских дорог, для установления степени её засоленности и пригодности для роста растительных культур. Владеть: навыками работы с вытяжками почвенных слоев.	Практическое занятие

4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня форсированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка форсированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и	Владеет средним опытом готовности к профессиональной дея-	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готов-	Владеет опытом и выраженной личностной готовности к

	задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	профессиональному само совершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	тельности и профессиональному само совершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	ности к профессиональной деятельности и профессиональному само совершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	профессиональной деятельности и профессиональному само совершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Минимальный	Пороговый	Средний	Продвинутый	Высокий

5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

1. Дайте определение понятия экологического мониторинга.
2. Охарактеризуйте уровни экологического мониторинга.
3. Перечислите базовые понятия экологического мониторинга.
4. Дайте описание информационной схемы экологического мониторинга.
5. Назовите организации, осуществляющие процесс экологического мониторинга.
6. Сформулируйте понятие токсичных и нетоксичных ингредиентов присутствующих в окружающей среде.
7. Опишите свойство неконсервативности ингредиентов объектов экологического мониторинга.
8. Назовите правила отбора проб с поверхности водных объектов.
9. Какова классификация природных вод по степени их минерализации.
10. Охарактеризуйте микроэлементы поверхностных вод суши как объект экологического мониторинга.
11. Перечислите биогенные элементы природных вод как объект экологического мониторинга.
12. Охарактеризуйте растворённые газы как объект экологического мониторинга.
13. Опишите влияние фотосинтетических процессов на показатели экологического мониторинга природных вод.
14. Охарактеризуйте окислительно-восстановительный потенциал природных вод как объект экологического мониторинга.
15. Дайте характеристику особенностей экологического мониторинга подземных вод.
16. Опишите операции консервации, хранения и транспортировка проб мониторинга природных вод.
17. Каковы способы отбора проб атмосферных осадков.
18. Опишите ход определения химических ингредиентов в растворённом состоянии, коллоидно-дисперсной форме и взвесах.
19. Какова классификация почв как объекта экологического мониторинга.
20. Охарактеризуйте особенности донных отложений, как объекта экологического мониторинга.
21. Опишите процесс подготовки проб почвы к анализу.
22. Каковы особенности отбора проб донных отложений.
23. Дайте описание процессов консервации, хранения и транспортировки проб почв и дон-

ных отложений.

24. Дайте характеристику валового анализа почв и донных отложений.
25. Каковы особенности атмосферного воздуха как объекта экологического мониторинга.
26. Охарактеризуйте аэрозоли как объект экологического мониторинга.
27. Опишите способы отбора проб в процессах экологического мониторинга атмосферного воздуха.
28. Охарактеризуйте абсорбционные методы отбора проб атмосферного воздуха.
30. Последовательность отбора проб воздуха на твёрдые адсорбенты.
31. Какова последовательность консервации, хранения и транспортировки проб атмосферного воздуха.
32. Дайте общую характеристику биоиндикации и биоиндикаторов.
33. Дайте общую характеристику методов анализа в процессе экологического мониторинга.
34. Опишите преимущества и недостатки химических методов экологического мониторинга.
35. Опишите преимущества и недостатки физико-химических методов экологического мониторинга.
36. Опишите преимущества и недостатки физических методов экологического мониторинга.
37. Охарактеризуйте свойство селективности методов экологического мониторинга.
38. Охарактеризуйте свойство экспрессности методов экологического мониторинга.
39. Опишите понятие смешанной пробы, правила отбора и подготовки.
40. Охарактеризуйте серийный отбор проб в процессах экологического мониторинга.
41. Опишите учет метеорологических факторов в работе системы мониторинга окружающей среды.
42. Охарактеризуйте нормативно-правовые акты, регулирующие процессы экологического мониторинга в ДНР.
43. Дайте общую характеристику методов анализа в процессе экологического мониторинга.
44. Охарактеризуйте понятие консервативных и не консервативных ингредиентов присутствующих в окружающей среде.
45. Опишите системы автоматического экологического мониторинга.
46. Охарактеризуйте влияние фотосинтетических процессов на показатели экологического мониторинга природных вод.
47. Как используют экстракцию в процессах экологического мониторинга.
48. Охарактеризуйте автоматизированные информационные системы экологического мониторинга.
49. Перечислите химические ингредиенты антропогенного происхождения.
50. Назовите методы концентрирования микрокомпонентов в процессе экологического мониторинга.
51. Каков порядок экологического мониторинга фито активных форм химических ингредиентов в почвах.
52. Назовите виды статистической обработки результатов экологического мониторинга.
53. Минерализация природных вод как объект экологического мониторинга.
54. Исключение грубых ошибок в процессе обработки данных экологического мониторинга.
55. Опишите процесс извлечения микрокомпонентов из водных растворов в процессе экологического мониторинга.
56. Какова процедура использования экстракционной хроматографии в процессе экологического мониторинга.
57. Назовите особенности экологического мониторинга мозаичных антропогенных загрязнений.
58. Опишите структурную схему экологического мониторинга.
59. Как проводят экологический мониторинг величины рН в природных водах.
60. Охарактеризуйте влияние температурной стратификации атмосферы на результаты экологического мониторинга её состава.
61. Назовите органические и неорганические формы азота в природной среде выступающие как объект экологического мониторинга.

62. Охарактеризуйте геоинформационные системы экологического мониторинга.
63. Дайте понятие статистической достоверности результатов экологического мониторинга.
64. Охарактеризуйте сложные органические загрязнители как объект экологического мониторинга.
65. Опишите экологический мониторинг окислительно-восстановительного потенциала Eh природных вод.
66. Опишите порядок составления программы экологического мониторинга.
67. Дайте понятие фоновое экологического мониторинга.
68. Какова последовательность выбора показателей-индикаторов изменений в экосистемах.
69. Зачем проводят экологический мониторинг глобальных климатических изменений.
70. Охарактеризуйте математическое моделирование как вспомогательный метод экологического мониторинга.

5.2. Тематика курсовых работ:

Согласно учебному плану, по дисциплине «Экологический мониторинг» выполнение курсовой работы (проекта) не предусмотрено.

5.3. Типовые задания для тестирования

Консервативными ингредиентами природной среды называют:

- а) ингредиенты, концентрация (содержание) которых в отобранной для анализа пробе не изменяется на протяжении длительного времени;*
- б) ингредиенты, концентрация (содержание) которых в отобранной для анализа пробе может значительно изменяться вследствие протекания физических, химических и биологических процессов;*
- в) ингредиенты природной среды, используемые для консервации отобранных проб;*
- г) ингредиенты природной среды, находящиеся в пробе подвергнутые процедуре консервации.*

К консервантам проб природной воды относят:

- а) концентрированную серную кислоту;*
- б) хлороформ;*
- в) угольную кислоту;*
- г) парафин.*

Какой коэффициент используют для количественного выражения состояния устойчивости атмосферы при отборе проб воздуха в процессе экологического мониторинга:

- а) коэффициент стратификации (ϵ);*
- б) коэффициент турбулентной диффузии (k);*
- в) коэффициент Лапласа (∇);*
- г) коэффициент скорости взаимодействия примеси с внешней средой (v).*

Ассимилирующая способность водного объекта – это:

- а) способность природных вод к разложению большого числа компонентов, содержащихся в сбрасываемых твердых и жидких отходах;*
- б) насыщение водоемов биогенными элементами, сопровождающееся ростом биологической продуктивности водных бассейнов;*
- в) изменения в составе сообществ экосистем и потери биологической вариативности вследствие избытка питательного азота;*
- г) насыщение воды неорганическими (минеральными) веществами, находящимися в виде как ионов, так и коллоидов.*

5.4. Типовые вопросы для творческих заданий:

1. Свойство неконсервативности ингредиентов объектов экологического мониторинга.

2. Правила отбора проб с поверхности водных объектов.
3. Классификация природных вод по степени их минерализации.
4. Микроэлементы поверхностных вод суши как объект экологического мониторинга.
5. Биогенные элементы природных вод как объект экологического мониторинга.
6. Растворённые газы как объект экологического мониторинга.
7. Влияние фотосинтетических процессов на показатели экологического мониторинга природных вод.
8. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод как объект экологического мониторинга.
9. Особенности экологического мониторинга подземных вод.
10. Консервация, хранение и транспортировка проб мониторинга природных вод.
11. Способы отбора проб атмосферных осадков.
12. Определение химических ингредиентов в растворённом состоянии, коллоидно-дисперсной форме и взвесьях.
13. Классификация почв как объекта экологического мониторинга.
14. Особенности донных отложений, как объекта экологического мониторинга.
15. Подготовка проб почвы к анализу.
16. Особенности отбора проб донных отложений.
17. Консервация, хранение и транспортировка проб почв и донных отложений.
18. Валовый анализ почв и донных отложений.
19. Особенности атмосферного воздуха как объекта экологического мониторинга.
20. Аэрозоли как объект экологического мониторинга.
21. Способы отбора проб в процессах экологического мониторинга атмосферного воздуха.
22. Абсорбционные методы отбора проб атмосферного воздуха.
23. Отбор проб воздуха на твёрдые адсорбенты.
24. Консервация, хранение и транспортировка проб атмосферного воздуха.
25. Составление программы экологического мониторинга.
26. Понятие фоновое экологического мониторинга.
27. Выбор показателей-индикаторов изменений в экосистемах.
28. Экологический мониторинг глобальных климатических изменений.
29. Геоинформационные системы экологического мониторинга.
30. Порядок экологического мониторинга фито активных форм химических ингредиентов в почвах.

5.5. Типовой экзаменационный билет:

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ БИЛЕТА

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

(полное наименование высшего учебного заведения)

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве

КАФЕДРА «Техносферная безопасность»

Наименование дисциплины: «Экологический мониторинг».

ОПОП ВО бакалавриат.

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки – «Инженерная защита окружающей среды».

Экзаменационный билет № 1

1. Система экологического мониторинга: структура, виды, уровни. (13 баллов)
2. Учет метеорологических факторов в работе системы мониторинга окружающей среды. (13 баллов)
3. Организации, осуществляющие процесс экологического мониторинга. (14 баллов)

Лектор

к.т.н., доц. О.Н. Калинихин

Утверждено на заседании кафедры « ___ » _____ 2017 года, протокол № ___

Заведующий кафедрой
«Техносферная безопасность»

д.т.н., профессор

(подпись)

Высоцкий С.П.
(Ф.И.О.)

6. Формирование балльной оценки по дисциплине «Экологический мониторинг»

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Модульный контроль	40
Творческий рейтинг	10
ИТОГО	100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40*

* - проводится в случае:

1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;

2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность", профиль "Инженерная защита окружающей среды" по дисциплине предусмотрено:

• семестр седьмой – 16 лекционных и 16 практических занятий, всего 32. За посещение одного занятия студент набирает $10/16=0,31$ балл.

2. Текущий и модульный контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	модульный контроль	текущий контроль	модульный контроль
Тема 1-16	Творческое задание, защита практических работ	тест	40	40
Всего			40	40

3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Тема 1-8.	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; выступление с докладом на студенческой научной конференции	10
ИТОГО		10

4. Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины "Экологический мониторинг" в седьмом семестре осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и две задачи.

Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 13 баллов;
- правильный ответ на второй вопрос – 13 баллов;
- правильный ответ на третий вопрос – 14 баллов.

Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"
0-34	F		

