

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

31. 08 2023

Регистрационный № УД-200301/Б.Р.В.З/р.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Техносферная безопасность (общий профиль)

Квалификация Бакалавр

| | Форма обучения |
|---|----------------|
| | Очная |
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |
| Лекции, часы | 16 |
| Лабораторные занятия, часы | 16 |
| Зачёт, семестр | 5 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 32 |
| Самостоятельная работа, часы | 76 |
| Всего часов / зачетных единиц | 108/3 |

Кафедра-разработчик программы: «Техносферная безопасность и производственный дизайн»
(название кафедры)

Составитель: А. В. Щур, зав. кафедрой, д-р биол. наук, канд. с.-х. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность № 680 от 25.05.2020, учебным планом рег. № 200301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Техносферная безопасность и производственный дизайн»
29.06.2023, протокол № 11

Зав. кафедрой
«Техносферная безопасность
и производственный дизайн»


_____ А. В. Щур

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«30» августа 2023 г., протокол № 1

Зам. председателя
Научно-методического совета

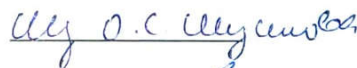

_____ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Л.А. Щербина, заведующий кафедрой химии и химической технологии высокомолекулярных соединений УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь


_____ О.С. Щеголева

Начальник учебно-методического
отдела


_____ О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в приобретении студентами теоретических знаний и практических навыков использования систем менеджмента качества окружающей среды, необходимые для рационального природопользования, управления ресурсами биосферы и снижения уровня ее загрязнения.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них;
- научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях;
- основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска;
- действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;

уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;
- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов;
- методами обеспечения безопасности среды обитания;
- навыками измерений уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику;
- методами оценки экологической ситуации.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Инженерная экология» относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Общая экология.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Обращение с отходами.

Результаты изучения дисциплины используются при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
|------------------------------|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ПК-7 | Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|---|---|------------------------------|
| Тема 1 | Антропогенное воздействие на окружающую среду | Основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду. Антропогенное воздействие на атмосферу. Антропогенное воздействие на гидросферу. Антропогенное воздействие на литосферу. Антропогенное воздействие на биотические сообщества. | УК-1 ПК-7 |
| Тема 2 | Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду | Промышленное воздействие. Воздействие сельского хозяйства. Транспортное воздействие. Медицинские отходы. Макулатура. Канализация и сточные воды. Энергетическое воздействие на окружающую среду | УК-1 ПК-7 |
| Тема 3 | Система экологической оценки | Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза. Показатели и критерии оценки воздействия и прогноз изменений в окружающей среде | УК-1 ПК-7 |
| Тема 4 | Экологический мониторинг | Классификация экологического мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Мониторинг воздействия на окружающую среду. Экологический аудит | УК-1 ПК-7 |
| Тема 5 | Методы определения количественных и качественных характеристик загрязнений окружающей среды | Определение и нормирование загрязняющих веществ в атмосфере. Определение токсичных компонентов в почвах. Определение загрязнения сточных вод. Загрязнения от автотранспорта | УК-1 ПК-7 |

| | | | |
|--------|--|---|--------------|
| Тема 6 | Основные направления обеспечения экологической безопасности | Сбор, утилизация и переработка отходов. Переработка твердых промышленных и коммунально-бытовых отходов. Очистка сточных вод. Очистка от пылеобразных отходов. Методы очистки от газообразных загрязнений. Основные направления повышения экологической безопасности автомобильного транспорта. Безотходные и малоотходные производства (технологии) | УК-1 ПК-7 |
| Тема 7 | Экологический риск. Экономика охраны окружающей среды и природопользования | Количественное оценивание экологических рисков. Загрязнение окружающей среды при авариях. Оценка экологического ущерба. Плата за пользование природными ресурсами | УК-1 ПК-7 |

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

| № недели | Лекции (наименование тем) | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
|----------|--|------|--|------|---------------------------------|--------------------------|---------------|
| Модуль 1 | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Антропогенное воздействие на окружающую среду | 2 | | | 4 | | |
| 2 | | | Лаб. р. №1 Комплексная оценка качества атмосферы промышленного предприятия и города | 2 | 4 | ЛР | 5 |
| 3 | Тема 2. Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду | 2 | | | 4 | | |
| 4 | | | Лаб. р. №2 Организация санитарно-защитных зон предприятий и определение категории объектов воздействия на атмосферный воздух | 2 | 4 | ЛР | 5 |
| 5 | Тема 3. Система экологической оценки | 2 | | | 4 | | |
| 6 | | | Лаб. р. №3 Определение показателей, характеризующих загрязнение воды. Оценка загрязнения поверхностных водоемов | 2 | 4 | ЛР | 5 |
| 7 | Тема 4. Экологический мониторинг | 2 | | | 4 | | |
| 8 | | | Лаб. р. №4 Полигоны захоронения отходов и их воздействие на окружающую среду | 2 | 10 | ЛР КР ПКУ | 5 10 30 |
| Модуль 2 | | | | | | | |
| 9 | Тема 5. Методы определения количественных и качественных характеристик загрязнений | 2 | | | 4 | | |

| | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|----|-----------------|---------------|
| | окружающей среды | | | | | | |
| 10 | | | Лаб. р. №5 Оценка экологического состояния почвы | 2 | 4 | ЛР | 5 |
| 11 | Тема 5. Методы определения количественных и качественных характеристик загрязнений окружающей среды | 2 | | | 4 | | |
| 12 | | | Лаб. р. №6 Расчёт выбросов загрязняющих веществ при сжигании твердого топлива | 2 | 4 | ЛР | 5 |
| 13 | Тема 6. Основные направления обеспечения экологической безопасности | 2 | | | 4 | | |
| 14 | | | Лаб. р. №7 Экологические паспорта предприятий | 2 | 4 | ЛР | 5 |
| 15 | Тема 7. Экологический риск. Экономика охраны окружающей среды и природопользования | 2 | | | 4 | | |
| 16 | | | Лаб. р. №8 Оценка социального и индивидуального экологических рисков | 2 | 10 | ЛР ТЗ ПКУ | 5 10 30 |
| 17 | | | | | | ПА (зачет) | 40 |
| | Итого | 16 | | 16 | 76 | | 100 |

Принятые обозначения:

ЛР – лабораторная работа;

КР – контрольная работа;

ТЗ – тестовое задание;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

| Оценка | Зачтено | Не зачтено |
|--------|---------|------------|
| Баллы | 51-100 | 0-50 |

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия | Вид аудиторных занятий | | Всего часов |
|-------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | |
| 1 | Проблемные/ проблемно-ориентированные | | №№1-8 | 16 |
| 2 | Мультимедиа | №№1-7 | | 16 |
| | ИТОГО | 16 | 16 | 32 |

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств | Количество комплектов |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Вопросы к зачету | 1 |
| 2 | Вопросы для проведения контрольных работ | 1 |
| 3 | Вопросы к тестовым заданиям | 1 |
| 4 | Контрольные вопросы к лабораторным занятиям | В методических рекомендациях |

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня | Результаты обучения |
|--|-------------------------------------|--|---|
| Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | |
| ИУК-1.15 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации в понимании процессов и явлений, протекающих в техносфере | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Имеет представление о процессах и явлениях, протекающих в техносфере, и может их классифицировать | Ориентируется в понимании процессов и явлений, протекающих в техносфере |
| 2 | Продвинутый уровень | Может применить полученные знания для поиска и анализа информации, касающейся процессов и явлений, протекающих в техносфере | Понимает процесс осуществления поиска и анализа информации в понимании процессов и явлений, протекающих в техносфере |
| 3 | Высокий уровень | Владеет навыками поиска, анализа и синтеза информации, необходимой для решения проблем, возникающих в результате процессов и явлений, протекающих в техносфере | Способен оценить необходимость поиска, анализа и синтеза информации, касающейся процессов и явлений, протекающих в техносфере |
| Компетенция ПК-7 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | | | |
| ИПК-7.4 Способен применять знания по способам и методам очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Имеет представление о способах и методах очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании | Понимает значение и область применения способов и методов очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании |
| 2 | Продвинутый уровень | Владеет базовыми способами и методами очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в | Умеет применять способы и методы очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в |

| | | | |
|---|-----------------|--|---|
| | | гидросферу при проектировании | гидросферу при проектировании |
| 3 | Высокий уровень | Способен планировать, организовывать и руководить очисткой выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании | Владеет способами и методами планирования и организации очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании |

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|
| Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Ориентируется в понимании процессов и явлений, протекающих в техносфере | Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, ответ на зачёте |
| Понимает процесс осуществления поиска и анализа информации в понимании процессов и явлений, протекающих в техносфере | Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, ответ на зачёте |
| Способен оценить необходимость поиска, анализа и синтеза информации, касающейся процессов и явлений, протекающих в техносфере | Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, ответ на зачёте |
| Компетенция ПК-7 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | |
| Понимает значение и область применения способов и методов очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании | Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, ответ на зачёте |
| Умеет применять способы и методы очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании | Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, ответ на зачёте |
| Владеет способами и методами планирования и организации очистки выбросов в атмосферу и сбросов загрязненных вод в гидросферу при проектировании | Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, ответ на зачёте |

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Студент обязан самостоятельно в полном объеме выполнить задание по лабораторному занятию согласно учебной программе. Задание выдает преподаватель, который ведет занятия. Оценка знаний проводится в устной форме и состоит в ответе на контрольные вопросы или участие в дискуссии. При ответе студент имеет право пользоваться записями в тетради. Суммарная оценка за лабораторное занятие включает: оценку полноты и правильности выполнения задания, полноты и правильности ответов на вопросы. Итоговая оценка за каждую работу составляет:

0 – в случае отсутствия студента или невыполнения задания;

1 – студент присутствовал на занятии, работа выполнена не полностью, отчет не оформлен;

2 – студент присутствовал на занятии, отчет оформлен не в соответствии с требованиями, в работе и при ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки, либо ответ отсутствует;

3 – студент присутствовал на занятии, отчет оформлен не в полном соответствии с требованиями, в работе и (или) при ответах на контрольные вопросы допущены ошибки;

4 – студент присутствовал на занятии, отчет оформлен в соответствии с требованиями, в работе, при ответах на контрольные вопросы допущены незначительные ошибки;

5 – в случае правильного выполнения и оформления работы, а также полных ответах на контрольные вопросы.

5.4 Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа имеет целью оценку теоретических знаний студентов в объеме содержания 1 модуля. Контрольная работа проводится в письменной форме.

Критерии оценки контрольной работы:

0 баллов – ответ отсутствует или дан ответ на другой вопрос,

1 балл – ответ неверный или допущены принципиальные ошибки,

2 балла – ответ неполный, содержит существенные ошибки,

3-4 балла – ответ содержит основные материалы теоретического курса по теме вопроса.

5-6 баллов – ответ полный, не содержит существенных ошибок,

7-8 баллов – ответ полный, структурированный, не содержит ошибок, дополнен материалами самостоятельной работы студента,

9-10 баллов – ответ полный, структурированный, не содержит ошибок, включает примеры, доводы, аргументы, решения, самостоятельно найденные студентом.

5.5 Критерии оценки тестового задания

Тестовое задание имеет целью предварительную оценку теоретических и практических знаний студента по всему курсу. Результат выполнения тестового задания поможет преподавателю оптимально организовать консультацию, а студенту поможет планировать подготовку к зачету.

0 баллов – правильно выполнено менее 5% заданий предложенного теста, (на поставленные вопросы открытого типа ответ отсутствует или неверный).

1 балл – правильно выполнено 5-10 % заданий предложенного теста (на поставленные вопросы открытого типа ответ отсутствует или неверный).

2 балла – правильно выполнено 10-20 % заданий предложенного теста (на поставленные вопросы открытого типа ответ отсутствует или неверный, допущены существенные ошибки в терминах, понятиях).

3 балла – правильно выполнено 20-30 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неверные ответы).

4 балла – правильно выполнено 30-40 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неверные ответы на поставленный вопрос).

5 баллов – правильно выполнено 40-50 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неверные и неточные ответы на поставленный вопрос).

6 баллов – правильно выполнено 50-60 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неверные и неточные ответы на поставленный вопрос).

7 баллов – правильно выполнено 60-70 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неточные ответы на поставленный вопрос).

8 баллов – правильно выполнено 70-80 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неточные ответы на поставленный вопрос).

9 баллов – правильно выполнено 80-90 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа дан точный ответ на поставленный вопрос).

10 баллов – правильно выполнено 90-100 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа дан точный ответ на поставленный вопрос).

5.6 Критерии оценки зачета

Студент допускается к зачету том случае, если выполняются следующие требования:

1. Сумма рейтинг-баллов, набранных студентом, составляет не менее 36.

Билет содержит 3 вопроса за каждый ответ может быть начислено до 12 баллов.

Если на один из вопросов студент получает 0 баллов, зачет не принимается.

0 баллов – ответ отсутствует или полностью не соответствует заданному вопросу.

1-2 балла – ответ содержит отдельные элементы, относящиеся к теме вопроса

3-4 балла – ответ неполный, не раскрывает сущность вопроса, нелогичный содержит

грубые ошибки

5-6 баллов – ответ неполный, содержит существенные ошибки

7-8 баллов – ответ в целом раскрывает сущность вопроса, содержит основные положения по теме вопроса, содержит несущественные ошибки

9-10 баллов – ответ полный, логичный, последовательный, допускаются незначительные неточности

11-12 баллов – ответ полный, логичный, последовательный, правильный, содержит дополнительный материал по теме вопроса

Максимальная оценка за 3 вопроса – 36 баллов.

Дополнительно студент может получить 4 балла за сравнительный анализ современных научных взглядов и аргументированное изложение собственной точки зрения на научные проблемы по теме вопросов билета.

Если на каждый из вопросов получено более 0 баллов, оценка выставляется согласно п. 2.2.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовку ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям.

2. Подготовку ответов на вопросы контрольных работ и зачёта.

Перечень контрольных вопросов хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров/ URL ссылка |
|-------|---|--|---|
| 1 | Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. | Рек. УМО ВО в качестве учебника и практикума для студентов вузов | https://urait.ru/bcode/532917 |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров/ URL ссылка |
|-------|---|---|---|
| 1 | Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. | Рек. УМО ВО в качестве учебника для студентов вузов | https://urait.ru/bcode/531288 |
| 2 | Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. | Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. строительства в качестве учебного пособия для студентов | https://urait.ru/bcode/530653 |

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

<https://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система

<https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт

<http://rpn.gov.ru/normativnoe> - Нормативное правовое обеспечение Росприроднадзора

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1 Щур А.В., Агеева Т.Н.. Инженерная экология. Методические рекомендации к выполнению лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. (электронный вариант)

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по темам курса:

Тема 1 – Антропогенное воздействие на окружающую среду

Тема 2 – Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду

Тема 3 – Система экологической оценки

Тема 4 – Экологический мониторинг

Тема 5 – Методы определения количественных и качественных характеристик загрязнений окружающей среды

Тема 6 – Основные направления обеспечения экологической безопасности

Тема 7 – Экологический риск. Экономика охраны окружающей среды и природопользования

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины содержится в паспорте лаборатории экологии, рег. № ПУЛ-4. 239-06/1-22.