

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор -  
проректор по образовательной  
деятельности

Бородавкин В.А.

М.П. 20.07.2021

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭКОЛОГИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 15.05.02 Робототехника военного и специального назначения
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели, Стрелково-пушечное вооружение, Боеприпасы, Информационные технологии проектирования боеприпасов и взрывателей, Самоходное артиллерийское и танковое оружие, Патроны и гильзы, Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, Проектирование робототехнических и мехатронных комплексов специального назначения
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения, А Ракетно-космической техники, И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ, Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ, Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ, Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	2	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	зач.

Начальник отдела основных  
образовательных программ  
Бородавкин В.А.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие  
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие  
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники  
15.05.02 Робототехника военного и специального назначения

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Буторина Марина Вадимовна, к.т.н.

Эксперт:

заведующий кафедрой «Инженерная защита окружающей среды» Санкт-Петербургского Государственного Технологического Института  
Ивахнюк Г.К., д.х.н., проф.

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающих кафедр рабочей программы

**Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н.

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Шихурин В.В., к.т.н.

**Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

**Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н., проф.

**И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

**ФАКУЛЬТЕТ "А" РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Декан Юнаков Л.П., к.т.н., проф.

**ФАКУЛЬТЕТ "Е" ОРУЖИЕ И СИСТЕМЫ ВООРУЖЕНИЯ**

Декан Шашурин А.Е., д.т.н., доц.

**ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., доц.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

17.05.01 (Е6)	УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
17.05.01 (Е3)	УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
17.05.01 (Е3)	УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
17.05.01 (Е4)	УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
24.05.04 (А5)	УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
15.05.02 (И8)	УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
24.05.04 (А5)	ОПК-4 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
17.05.01 (Е6)	ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
17.05.02 (Е1)	ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
17.05.01 (Е3)	ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
17.05.01 (Е3)	ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
17.05.02 (Е1)	ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
17.05.01 (Е4)	ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## УК-8 (17.05.01, Е6)

### знания:

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;

### умения:

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

### практические:

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

### навыки:

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

## УК-8 (17.05.01, Е3)

### знания:

на уровне представлений:  
законы экологии, структура и состав биосферы;  
структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;  
проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.  
на уровне воспроизведения:  
основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;  
источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;  
последствия загрязнения окружающей среды (ОС);  
нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;  
методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.  
на уровне понимания:  
стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;  
стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;  
обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;  
основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;  
умения:  
определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;  
ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;  
использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.  
практические:  
определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;  
пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;  
навыки:  
работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;  
измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);  
обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;  
оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;  
выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **УК-8 (17.05.01, Е3)**

знания:  
на уровне представлений:  
законы экологии, структура и состав биосферы;  
структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;  
проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.  
на уровне воспроизведения:  
основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;  
источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;  
последствия загрязнения окружающей среды (ОС);  
нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;  
методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.  
на уровне понимания:  
стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;  
стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;  
обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;  
основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;  
умения:  
определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;  
ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;  
использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.  
практические:  
определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;  
пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;  
навыки:  
работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;  
измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);  
обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;  
оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;  
выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **УК-8 (17.05.01, Е4)**

знания:  
на уровне представлений:  
законы экологии, структура и состав биосферы;  
структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;  
проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.  
на уровне воспроизведения:  
основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;  
источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;  
последствия загрязнения окружающей среды (ОС);  
нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;  
методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.  
на уровне понимания:  
стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;  
стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;  
обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;

*умения:*

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

*практические:*

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

*навыки:*

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **УК-8 (24.05.04, А5)**

*знания:*

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;

*умения:*

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

*практические:*

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

*навыки:*

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **УК-8 (15.05.02, И8)**

*знания:*

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;

*умения:*

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

*практические:*

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

*навыки:*

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;  
измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);  
обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;  
оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;  
выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-4 (24.05.04, А5)**

*знания:*

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

*умения:*

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

*практические:*

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

*навыки:*

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-9 (17.05.01, Е6)**

*знания:*

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

*умения:*

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

*практические:*

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

*навыки:*

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-9 (17.05.02, Е1)**

*знания:*

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;  
 источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;  
 последствия загрязнения окружающей среды (ОС);  
 нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;  
 методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:  
 стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;  
 стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;  
 обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;  
 основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:  
 определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;  
 ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;  
 использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

практические:  
 определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;  
 пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

навыки:  
 работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;  
 измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);  
 обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;  
 оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;  
 выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-9 (17.05.01, ЕЗ)**

знания:  
 на уровне представлений:  
 законы экологии, структура и состав биосферы;  
 структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;  
 проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:  
 основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;  
 источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;  
 последствия загрязнения окружающей среды (ОС);  
 нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;  
 методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:  
 стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;  
 стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;  
 обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;  
 основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:  
 определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;  
 ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;  
 использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

практические:  
 определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;  
 пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

навыки:  
 работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;  
 измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);  
 обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;  
 оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;  
 выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-9 (17.05.01, ЕЗ)**

знания:  
 на уровне представлений:  
 законы экологии, структура и состав биосферы;  
 структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;  
 проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:  
 основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;  
 источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;  
 последствия загрязнения окружающей среды (ОС);  
 нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;  
 методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:  
 стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;  
 стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;  
 обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;  
 основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:  
 определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;



ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей; использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

практические:

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

навыки:

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-9 (17.05.02, E1)**

знания:

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;

умения:

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

практические:

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

навыки:

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;

выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

#### **ОПК-9 (17.05.01, E4)**

знания:

на уровне представлений:

законы экологии, структура и состав биосферы;

структура и динамика геосферных оболочек Земли и влияние техногенной деятельности на их изменения;

проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности.

на уровне воспроизведения:

основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве;

источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах;

последствия загрязнения окружающей среды (ОС);

нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;

методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля.

на уровне понимания:

стратегия и тактика защиты атмосферы, методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки;

стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации;

обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;

основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;;

умения:

определять виды производственного оборудования, являющегося источником загрязнения ОС; анализировать информацию по загрязнению ОС;

ориентироваться в основных методах, системах и технологиях обеспечения экологической безопасности, учитывать современные тенденции их развития и обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

использовать профессиональные знания в сфере экологического совершенства производства, внедрения новой техники и технологий.

практические:

определять и анализировать основные загрязнения ОС, в т.ч. на соответствие нормативным значениям;

пользоваться приборами для измерения загрязнений ОС, методами определения загрязнения; оценивать экологичность технологических процессов;;

навыки:

работы с приборами для измерения электромагнитного излучения, ионизирующих излучений, шума, метеорологических параметров атмосферы, запыленности воздуха;

измерения уровней негативного воздействия на ОС (шума, электромагнитного излучения, радиации, запыленности);

обработки полученных результатов: расчёт уровней загрязнения, оценка их соответствия нормам, определение требуемого снижения негативного воздействия;

оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации;  
выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности, выполнения сравнительных испытаний..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКОЛОГИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 15.05.02 Робототехника военного и специального назначения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %											
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум														
							УК-8 (17.05.01)		УК-8 (17.05.01)	УК-8 (17.05.01)	УК-8 (17.05.01)	УК-8 (24.05.04)	УК-8 (15.05.02)	ОПК-4 (24.05.04)	ОПК-9 (17.05.01)	ОПК-9 (17.05.02)	ОПК-9 (17.05.01)	ОПК-9 (17.05.01)	ОПК-9 (17.05.02)	ОПК-9 (17.05.01)
1	2	<b>Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.</b> 1.1 Экология как область знаний, эволюция экологической науки, основные понятия и принципы. Инженерная и промышленная экология. 1.2 Экологический (глобальный) кризис, признаки кризиса и его причины. Устойчивое развитие и экологическая безопасность. 1.3 Экологический менеджмент. Современная система управления качеством окружающей среды в Российской Федерации.	13	3	3	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1	2	<b>Раздел 2. Геосфера Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.</b> 2.1 Влияние Солнца на экологические процессы на Земле. 2.2 Общие представления о геосферах Земли, границы биосферы. Структура геосфер и их характеристики. Биосфера и ее компоненты. Биосистемы, группы организмов, среда их обитания. Экологические законы. 2.3 Природные ресурсы, возобновляемые источники энергии. 2.4 Антропогенные воздействия на ОС. Материальные и энергетические загрязнения. Экологическое нормирование и мониторинг.	13	3	3	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1	2	<b>Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.</b> 3.1 Особенности загрязнения атмосферы. Качество атмосферы. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу. 3.2 Основные источники загрязнения атмосферы. 3.3 Основные последствия загрязнения атмосферы. 3.4 Методы защиты атмосферы. Мероприятия по снижению мощности вредных выбросов мероприятия по применению специальных систем очистки для обработки и	23	9	3	6	14	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

		нейтрализации (очистки) вредных выбросов (методы и аппараты очистки вредных выбросов от аэрозолей, от газообразных примесей); мероприятия по нормированию выбросов. Оценки эффективности работы газоочистного оборудования.																		
1	2	<b>Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.</b> 4.1 Свойства воды и глобальный водообмен. 4.2 Загрязнение гидросферы. 4.3 Истощение материковых вод. 4.4 Использование пресных вод: качество воды, обеспечение качества питьевой воды, основные направления в решении проблемы нехватки пресной воды. 4.5 Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами, механические, физико-химические, химические, биохимические, термические, глубокая очистка сточных вод, обеззараживание очищенных сточных вод.	12	2	2	0	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1	2	<b>Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.</b> 5.1 Литосфера и её состав. 5.2 Классификация (виды) ландшафтов, разрушение ландшафтов. 5.3 Почва и её строение. Загрязнение почв. Нормирование и контроль загрязнения почв. 5.4 Обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами.	13	3	3	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1	2	<b>Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.</b> 6.1 Электромагнитные поля и защита от их воздействия на окружающую среду. 6.2 Защита от акустического загрязнения окружающей среды. 6.3 Радиационная безопасность.	34	14	3	11	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Всего за 2 семестр</b>			108	34	17	17	74	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	Определение метеорологических параметров атмосферы	3
2		Определение концентрации пыли в атмосферном воздухе	3
3	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	Исследование электромагнитных полей в окружающей среде	2
4		Оценка эффективности акустических экранов	3
5		Исследование эффективности глушителей шума	3
6		Определение загрязненности продуктов питания радиоактивными веществами	3
Всего за 2 семестр			17

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.	Анализ лекционного материала	2
2		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	2
3		Просмотр видеолекции	1
4		Написание реферата	5

5	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	Анализ лекционного материала	2
6		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	2
7		Просмотр видеолекции	1
8		Написание реферата	5
9	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	Анализ лекционного материала	2
10		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	2
11		Просмотр видеолекций	1
12		Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите	4
13	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.	Написание реферата	5
14		Анализ лекционного материала	2
15		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	2
16		Просмотр видеолекций	1
17	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.	Написание реферата	5
18		Анализ лекционного материала	2
19		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	2
20		Просмотр видеолекции	1
21	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	Написание реферата	5
22		Анализ лекционного материала	2
23		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	2
24		Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	11
25		Написание реферата	5
<b>Всего за 2 семестр</b>			<b>74</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2			ЛР		ЛР		ЛР		ЛР		ЛР		ЛР		Реф		Тест, зач.

Условные обозначения:

- ЛР – лабораторная работа;
- Реф – реферат;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- реферат;
- тест.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент. М.: Логос, 2004, 5 экз.
2. С. К. Петров, А. А. Лубянченко, В. В. Карманова. Оздоровление воздушной среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 60 экз.
3. С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. Основы инженерной экологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 300 экз.
4. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Общая экология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 50 экз.
5. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 50 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Экология. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 0 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=v-gJ3xpV9zY> — Лекция 2 "Экология - основные понятия и принципы"; - YouTube;
2. [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=50&v=Zas3e9fLCAk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=50&v=Zas3e9fLCAk) — Лекция 1 курса по экологии: С.Ф.Киселева - YouTube;
3. <https://www.youtube.com/watch?v=u0T5waa0VFI> — Лекция 4 "Изменение климата"; - YouTube;
4. [https://www.youtube.com/watch?v=Dqk22gFt\\_RE&index=3&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMAAnzoJjIaAIHW4t-h](https://www.youtube.com/watch?v=Dqk22gFt_RE&index=3&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMAAnzoJjIaAIHW4t-h) — Лекция 3 "Атмосферные загрязнения"; - YouTube;
5. <https://www.youtube.com/watch?v=0eCH3bUp1E0&index=9&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMAAnzoJjIaAIHW4t-h> — Лекция 9 "Загрязнение гидросферы"; - YouTube;
6. <https://www.youtube.com/watch?v=jONE6T5kp90&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMAAnzoJjIaAIHW4t-h&index=8> — Лекция 8 "Сохранение почв"; - YouTube.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

1. Проектор.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Установка для исследования эффективности глушителей шума;
2. Установка для исследования магнитных полей в окружающей среде;
3. Установка для исследования загрязнённости продуктов питания радиоактивными веществами;
4. Установка для определения запылённости воздуха (ПЭ-ЗВ);
5. Установка по исследованию микроклимата производственных помещений;
6. Установка для исследования эффективности акустических экранов.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.



### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭКОЛОГИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 15.05.02 Робототехника военного и специального назначения. Дисциплина реализуется на факультете **Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-8 (17.05.01) способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
УК-8 (17.05.01) способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
УК-8 (17.05.01) способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
УК-8 (17.05.01) способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
УК-8 (24.05.04) способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
УК-8 (15.05.02) способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
ОПК-4 (24.05.04) способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;  
ОПК-9 (17.05.01) способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов;  
ОПК-9 (17.05.02) способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов;  
ОПК-9 (17.05.01) способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов;  
ОПК-9 (17.05.01) способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов;  
ОПК-9 (17.05.02) способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов;  
ОПК-9 (17.05.01) способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с взаимодействием биосферы, техносферы и ноосферы, понятием концепции устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности. Рассматриваются основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве; источники загрязнения, виды и состав загрязнений; интенсивность их образования в основных технологических процессах; последствия загрязнения окружающей среды (ОС); нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии. Изучаются методы и средства охраны ОС: стратегия и тактика защиты атмосферы; методы очистки вредных выбросов в атмосферу, газоочистные установки; стратегия и техника защиты гидросферы, методы очистки сточных вод и оборудование для их реализации; обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами; основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения. Даются навыки работы с приборами для измерения уровней негативного воздействия на ОС, обработки полученных результатов для оценки качества ОС, прогноза возможного развития ситуации и выбора средств защиты.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- реферат;
- тест.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.		
Анализ лекционного материала	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-2) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (14-16)	2
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		2
Просмотр видеолекции		1
Написание реферата		5
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.		
Анализ лекционного материала	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (1-3) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Общая экология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-5)	2
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		2
Просмотр видеолекции		1
Написание реферата		5
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.		
Анализ лекционного материала	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (4) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2) Экология: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (3,6) С. К. Петров, А. А. Лубяченко, В. В. Карманова. Оздоровление воздушной среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-5)	2
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		2
Просмотр видеолекций		1
Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите		4
Написание реферата		5
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.		
Анализ лекционного материала	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (5)	2
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		2
Просмотр видеолекций		1
Написание реферата		5
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.		
Анализ лекционного материала	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (6) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4)	2
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		2
Просмотр видеолекции		1
Написание реферата		5
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.		
Анализ лекционного материала	Экология: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1,2,4,5) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5-6) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (11-13)	2
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		2
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите		11
Написание реферата		5
Итого по разделу 6		20

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- реферат;
- тест;
- лабораторная работа;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Реферат

- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме - 1 балл;
  - постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение - 0,5 баллов;
  - логичность и последовательность в изложении материала - 0,5 баллов;
  - объем исследованной литературы и других источников информации - 0,5 баллов;
  - использование более 1 иностранного источника - 0,5 баллов;
  - способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса - 0,5 баллов;
  - обоснованность выводов - 0,5 баллов;
  - наличие аннотации к реферату - 0,5 баллов;
  - правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) - 0,5 баллов.
- Реферат признается выполненным в случае его оценки не ниже 3 баллов

#### Тест

Тест считается выполненным при количестве правильных ответов на вопросы от 60% и более

#### Лабораторная работа

Защита отчета проходит в форме компьютерного тестирования, разработанного преподавателями кафедры Е5. Оценка осуществляется по 4-бальной системе.

Программой предусмотрены шесть вопросов по теме данной лабораторной работы. Каждый вопрос снабжен четырьмя альтернативными ответами, из которых один считается правильным. Для ответа на каждый вопрос дается 45 секунд (устанавливается программой).

Критерием оценки является:

до 3 правильных ответов – неудовлетворительно; 4 правильных ответа – удовлетворительно;  
5 правильных ответов – хорошо; 6 правильных ответов – отлично

#### Зачет

Сдача зачета производится по результатам выполненных в течение семестра контрольных мероприятий (шести ЛР, реферата) и текущего тестирования

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %												НАИМЕНОВАНИЕ	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-8 (17.05.01)	УК-8 (17.05.01)	УК-8 (17.05.01)	УК-8 (17.05.01)	УК-8 (24.05.04)	УК-8 (15.05.02)	ОПК-4 (24.05.04)	ОПК-9 (17.05.01)	ОПК-9 (17.05.02)	ОПК-9 (17.05.01)	ОПК-9 (17.05.01)	ОПК-9 (17.05.02)		ОПК-9 (17.05.01)
1	2	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.	13	3	3	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Тестовые задания
1	2	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	13	3	3	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Реферат
1	2	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	23	9	3	6	14	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	Реферат, Лабораторная работа, Тестовые задания
1	2	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.	12	2	2	0	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Реферат
1	2	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.	13	3	3	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Реферат
1	2	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	34	14	3	11	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	Реферат, Лабораторная работа, Тестовые задания
Всего за 2 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	