

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
« 05 » 20 20

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.03 Прикладная механика, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 09.03.04 Программная инженерия, 11.03.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств, Машины и технология обработки металлов давлением, Цифровое моделирование механических систем и процессов, Стандартизация, управление качеством и метрология, Разработка программно-информационных систем, Радиоэлектронные системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения, О Естественнонаучный, И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА, О7 Информационные системы и программная инженерия, И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
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				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	2	3	108	6	2	4	0	102	0	0	102	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

20.03.01 Техносферная безопасность  
15.03.01 Машиностроение  
15.03.03 Прикладная механика  
27.03.01 Стандартизация и метрология  
09.03.04 Программная инженерия  
11.03.01 Радиотехника


год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Борцова Светлана Сергеевна, старший преподаватель



Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Петров Сергей Константинович, к.т.н., доцент



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

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**



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

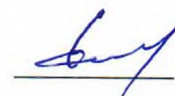
**Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

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



**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



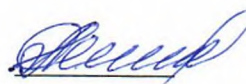
**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



**О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.



**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



## **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. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

15.03.01 (E4)	ПСК-1.15 — способен разрабатывать мероприятия по снижению производственных затрат и улучшению условий труда
15.03.03 (E7)	ОПК-10 — способность контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
20.03.01 (E5)	ОПК-2 — способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
15.03.01 (E4)	ОПК-3 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
15.03.03 (E7)	ОПК-3 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
15.03.01 (E4)	ОПК-7 — способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
15.03.03 (E7)	ОПК-7 — способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
11.03.01 (И4)	УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
20.03.01 (E5)	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
15.03.01 (E4)	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
15.03.03 (E7)	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
27.03.01 (O2)	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
09.03.04 (O7)	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
11.03.01 (И4)	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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## ПСК-1.15 (15.03.01, E4)

знания:

- концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;
- основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

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

навыки:

- определение требуемого снижения негативного воздействия;
- выбора средств защиты от негативного воздействия на ОС, расчета их эффективности.

## ОПК-10 (15.03.03, E7)

знания:

- методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля;
- 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;

умения:

теоретические:

- 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-2 (20.03.01, E5)

знания:

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 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 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:

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;

теоретические:

- 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;

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-3 (15.03.01, Е4)**

знания:

- проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;
- последствия загрязнения окружающей среды (ОС);
- основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

- 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;

навыки:

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

#### **ОПК-3 (15.03.03, Е7)**

знания:

- проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;
- последствия загрязнения окружающей среды (ОС);
- основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

- 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;

навыки:

- 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.

#### **ОПК-7 (15.03.01, Е4)**

знания:

- нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;
- методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля;
- проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;
- основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

- оценивать экологичность технологических процессов;
- 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;

навыки:

- оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации.

#### **ОПК-7 (15.03.03, Е7)**

знания:

- нормативы качества ОС и нормативы допустимого воздействия на ОС, стандарты в области экологии;
- методы экологического мониторинга, приборы экологического контроля;
- проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;
- основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

- оценивать экологичность технологических процессов;
- 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;

навыки:

- оценки качества ОС и прогноз возможного развития ситуации.

#### **УК-2 (11.03.01, И4)**

знания:

- проблемы экокультуры, концепция устойчивого развития, перспективы экоразвития и обеспечения экологической безопасности;
- последствия загрязнения окружающей среды (ОС);
- основные направления рационального использования природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережения;

умения:

- 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;

навыки:

- 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.

#### **УК-8 (20.03.01, Е5)**

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:

теоретические:

- 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 (15.03.01, 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:

теоретические:

- 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 (15.03.03, Е7)**

**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:**

теоретические:

- 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 (27.03.01, О2)**

**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:**

теоретические:

- 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 (09.03.04, О7)**

**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:
- теоретические:
- 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 (11.03.01, И4)**

**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;

**умения:**

теоретические:

- 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: 20.03.01 Техносферная безопасность, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.03 Прикладная механика, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 09.03.04 Программная инженерия, 11.03.01 Радиотехника.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВОЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности
- УК-3 — способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

### 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		ПСК-1.15 (15.03.01)	ОПК-10 (15.03.03)	ОПК-2 (20.03.01)	ОПК-3 (15.03.01)	ОПК-3 (15.03.03)	ОПК-7 (15.03.01)	ОПК-7 (15.03.03)	УК-2 (11.03.01)	УК-8 (20.03.01)	УК-8 (15.03.01)	УК-8 (15.03.03)	УК-8 (27.03.01)	УК-8 (09.03.04)	УК-8 (11.03.01)
1	2	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия. 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.	14	0	0	0	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1	2	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг: 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	0	0	0	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1	2	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы. 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 нейтрализации (очистки) вредных	31	2	1	1	29	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

		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.	15	0	0	0	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
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	0	0	0	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
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.	22	4	1	3	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<b>Всего за 2 семестр</b>			108	6	2	4	102	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	6	2	4	102	100	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.	0.5
2		Определение концентрации пыли в атмосферном воздухе	0.5
3	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	Исследование электромагнитных полей в окружающей среде	1
4		Оценка эффективности акустических экранов Исследование эффективности глушителей шума	1
5		Определение загрязненности продуктов питания радиоактивными веществами	1
Всего за 2 семестр			4

### 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.	Просмотр видеолекции	3
2		Написание реферата	4
3		Анализ лекционного материала	4
4		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
5	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	Анализ лекционного материала	4
6		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
7		Просмотр видеолекции	2

8		Написание реферата	4
9	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	Анализ лекционного материала	10
10		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	7
11		Просмотр видеолекции	4
12		Написание реферата	6
13		Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите	2
14	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.	Анализ лекционного материала	4
15		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
16		Просмотр видеолекции	2
17		Написание реферата	6
18	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.	Анализ лекционного материала	4
19		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
20		Просмотр видеолекции	1
21		Написание реферата	5
22	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	Анализ лекционного материала	4
23		Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	3
24		Написание реферата	5
25		Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	6
Всего за 2 семестр			102

#### 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		ДР		ЛР		ДР		ЛР	ЛР	ЛР	Реф	ДР	Тест, зач.

Условные обозначения:

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

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- реферат.

**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. . Экология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. С. К. Петров, А. А. Лубянченко, В. В. Карманова. . Оздоровление воздушной среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
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. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
5. С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Безопасность технологических процессов и производств. М.: Логос, 2016, 50 экз.
6. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Общая экология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 50 экз.
7. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 50 экз.
8. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
9. С. С. Борцова, П. В. Матвеев, С. К. Петров. . Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 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. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
5. [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;
6. [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;
7. <https://www.youtube.com/watch?v=u0T5waa0VFI> — Лекция 4 «Изменение климата»; - YouTube;
8. <https://www.youtube.com/watch?v=0eCH3bUp1E0&index=9&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMAAnzoJjIaAIHW4t-h> — Лекция 9 «Загрязнение гидросферы»; - YouTube;
9. <https://www.youtube.com/watch?v=jONE6T5kp90&list=PL1YDnn4k9Pj1l65wMAAnzoJjIaAIHW4t-h&index=8> — Лекция 8 «Сохранение почв»; - YouTube.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 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:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

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

### **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: 20.03.01 Техносферная безопасность, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.03 Прикладная механика, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 09.03.04 Программная инженерия, 11.03.01 Радиотехника. 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*:

ПСК-1.15 (15.03.01) способен разрабатывать мероприятия по снижению производственных затрат и улучшению условий труда;  
ОПК-10 (15.03.03) способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;  
ОПК-2 (20.03.01) способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;  
ОПК-3 (15.03.01) способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;  
ОПК-3 (15.03.03) способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений;  
ОПК-7 (15.03.01) способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;  
ОПК-7 (15.03.03) способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;  
УК-2 (11.03.01) способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  
УК-8 (20.03.01) способен 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 (15.03.01) способен 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 (15.03.03) способен 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 (27.03.01) способен 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 (09.03.04) способен 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 (11.03.01) способен 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.

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**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- реферат.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), лабораторный практикум (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 102 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.
<b>Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.</b>		
Просмотр видеолекции	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Общая экология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (введение)	3
Написание реферата	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (введение)	4
Анализ лекционного материала	С. С. Борцова, П. В. Матвеев, С. К. Петров. . Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2, 3)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела		3
Итого по разделу 1		14
<b>Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.</b>		
Анализ лекционного материала	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1)	3
Просмотр видеолекции		2
Написание реферата		4
Итого по разделу 2		13
<b>Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.</b>		
Анализ лекционного материала	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Экология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3, 6)	10
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)	7
Просмотр видеолекции	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2)	4
Написание реферата	С. К. Петров, А. А. Лубяченко, В. В. Карманова. . Оздоровление воздушной среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (3)	6
Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите		2
Итого по разделу 3		29
<b>Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.</b>		
Анализ лекционного материала	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (3)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3)	3
Просмотр видеолекции		2
Написание реферата		6
Итого по разделу 4		15
<b>Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.</b>		
Анализ лекционного материала	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (4)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4)	3
Просмотр видеолекции		1
Написание реферата		5
Итого по разделу 5		13
<b>Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.</b>		
Анализ лекционного материала	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Экология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1, 2, 4, 5)	4
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5, 6, 7)	3
Написание реферата	С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Безопасность технологических процессов и производств: М.: Логос, 2016 (6, 8, 9)	5
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (5, 6)	6
Итого по разделу 6		18



## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Реферат

Темы рефератов приведены в ЭИОС Moodle.

Объем реферата – не менее 15 стр. Структура реферата (в листах): титульный лист (1), введение (1-2), основная часть (при необходимости с подразделением на разделы и подразделы) (10-20), заключение (1), список обозначений и сокращений (1), список использованных источников (1).

Рекомендуется использование не менее 3 отечественных и не менее 1 иностранного источника, опубликованных в последние 10 лет, электронных баз данных (РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.).

Защита реферата не требуется. Оценка выполнения реферата осуществляется согласно критериям:

- 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 в диапазоне 3-5 баллов.

#### Тест

тестирование производится в ЭИОС Moodle. Тест считается выполненным при количестве правильных ответов на вопросы от 60% и более. Тест по материалам разделов курса состоит из 20 вопросов (диапазон засчитываемых баллов 3-5), тесты по защите ЛР - из 5 вопросов (диапазон засчитываемых баллов 0,3-0,5). Вопросы к тестированию по материалам курса приведены в ЭИОС Moodle. Вопросы к тестам по защите ЛР - в материалах ЛР.

#### Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе представляется в предусмотренном формате в ЭИОС Moodle. Бланки и материалы к выполнению ЛР - в ЭИОС Moodle на странице курса. Критерии оценивания: правильность расчётов, построения графиков, выводов по работе. Диапазон проходных баллов (0,3-0,5) для каждой из пяти ЛР. Защита ЛР происходит в форме тестирования, проходной балл для каждого (0,3-0,5). Таким образом диапазон баллов за лабораторный практикум: 3-5 баллов. Допускается получение минимума баллов за счёт успешного выполнения менее пяти ЛР.

#### Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4. Проставление зачета производится по результатам (в баллах) выполненных в течение семестра контрольных мероприятий. Диапазон баллов, при которых проставляется зачёт: 9-15.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %													
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-1.15 (15.03.01)	ОПК-10 (15.03.03)	ОПК-2 (20.03.01)	ОПК-3 (15.03.01)	ОПК-3 (15.03.03)	ОПК-7 (15.03.01)	ОПК-7 (15.03.03)	УК-2 (11.03.01)	УК-8 (20.03.01)	УК-8 (15.03.01)	УК-8 (15.03.03)	УК-8 (27.03.01)	УК-8 (09.03.04)	УК-8 (11.03.01)
1	2	Раздел 1. Экология, экологическая безопасность, экологический менеджмент. Основные понятия.	14	0	0	0	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1	2	Раздел 2. Геосферы Земли. Биосфера. Воздействие техносферы. Экологическое нормирование и мониторинг.	13	0	0	0	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1	2	Раздел 3. Загрязнение и защита атмосферы.	31	2	1	1	29	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1	2	Раздел 4. Загрязнение и защита гидросферы.	15	0	0	0	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1	2	Раздел 5. Загрязнение и защита литосферы.	13	0	0	0	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1	2	Раздел 6. Загрязнение ОС физическими полями и защита от их воздействия.	22	4	1	3	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Всего за 2 семестр			108	6	2	4	102	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	6	2	4	102	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100