

Приложение № 12
к приказу № 949 от 29 сентября 2017 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)» МАИ

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА
В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа определяет структуру и содержание вступительных испытаний для студентов, поступающих на направление подготовки магистров 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Программа вступительных испытаний составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавра по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов, охватывающих содержание базовых дисциплин подготовки бакалавров по названному направлению и список рекомендуемой литературы для подготовки.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Для организации и проведения аттестационных испытаний утверждаются составы аттестационной и апелляционной комиссий.

Аттестационные испытания проводятся в форме экзамена по дисциплинам базового цикла направления подготовки, который реализован в письменной форме.

4. КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПОСТУПАЮЩЕГО В МАГИСТРАТУРУ

Компетентность поступающего проверяется по следующим дисциплинам

- «Экология»,
- «Безопасность жизнедеятельности»,
- «Теоретические основы защиты окружающей среды»

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Поступающий в магистратуру должен продемонстрировать знания по содержанию следующих дисциплин.

5.1.«Экология»

1. Предмет, методы, цели и задачи дисциплины «Экология». Междисциплинарный характер современной экологии, ее место в системе естественных и технических наук. Основные разделы экологии. Основные направления современных экологических исследований. Роль экологических знаний в решении технологических и технических задач.

2. Общие свойства живых систем. Фундаментальные принципы взаимоотношений биологических систем со средой их обитания. Уровни организации живых систем.
3. Понятие о среде обитания. Характеристика основных сред обитания. Понятие о жизненной форме и экологической нише. Классификации экологических факторов. Абиотические факторы. Классификация и общая характеристика. Биотические факторы. Общая характеристика. Виды связей и взаимодействий между организмами. Понятие о лимитирующем факторе. Закон минимума, закон толерантности. Адаптация живых организмов к экологическим факторам
4. Популяция как биологическая система. Классификация популяций. Структура и динамика популяций. Количественные характеристики популяции: статические и динамические характеристики. Рост популяции и кривые роста. Типы экологических стратегий организмов. Демографические характеристики человечества. Современное демографическое состояние мира.
5. Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Отношения организмов в биогеоценозах. Экологические ниши. Правило конкурентного исключения. Классификация экосистем. Трофическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Пастбищные и детритные трофические цепи. Биологическая продуктивность экосистем. Правило экологических пирамид. Поток энергии в экосистемах. Динамика экосистем.
6. Биосфера. Строение и функции биосферы. Подразделения и границы биосферы. Основные компоненты биосферы: атмосфера, гидросфера и литосфера. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Основные типы веществ в биосфере: живое, косное и биокосное вещество. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Место человека в биосфере. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Биогеохимический круговорот химических элементов в биосфере. Круговорот кислорода углерода, азота. Эволюция биосферы. Кризисы и катастрофы в истории Земли. Устойчивость и емкость биосферы. Законы экологии. Законы Коммонера, их сущность и содержание. Ноосфера и концепции развития человеческой цивилизации.
7. Строение атмосферы и ее основные характеристики. Атмосферная циркуляция. Химические и биохимические процессы, протекающие в атмосфере. Озоновый слой. Радиация в атмосфере. Барическое поле и ветер. Тепловой режим атмосферы. Основы климатологии. Процессы и факторы климатообразования. Загрязнение атмосферы, природные и антропогенные источники.
8. Строение гидросферы и ее основные характеристики. Водные ресурсы Земли. Биогеохимический цикл воды. Распределение воды на поверхности континентов. Состав природных вод. Химические и физические свойства природных вод. Физические основы процессов в гидросфере. Химические и биохимические процессы в воде. Загрязнение гидросферы.

9. Геоэкологические функции геосферы и ее составляющих. Территориальная организация геосферы. Строение и состав литосферы и криосферы, их основные характеристики. Почва как компонент биогеоценоза и биосферы. Биогеохимия почвенного покрова. Загрязнение почвы. Учение о природно-антропогенных ландшафтах.

10. Человек как биологический вид, его экологическая ниша, положение в трофических цепях. Экология человека. Окружающая человека природная среда как среда его обитания и производственной деятельности. Основные составляющие окружающей человека природной среды. Влияние природных факторов на здоровье человека. Воздействие антропогенных факторов окружающей среды на человека. Реакция человека на изменение окружающей природной среды.

11. Глобальные экологические проблемы, причины возникновения и динамика развития. Глобальные изменения климата, парниковые газы, опасность затопления густонаселенных территорий; разрушение озонового слоя Земли и возникновение опасности воздействия жесткого ультрафиолетового излучения; истощение материальных и природных ресурсов; ухудшение качества воздуха и состояния атмосферы, истощение и загрязнение водных ресурсов, деградация земель; кислотные дожди; снижение видового разнообразия флоры и фауны. Региональные закономерности распространения болезней. Рост народонаселения и обеспечение человечества продовольствием. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Международная политика в области решения экологических проблем.

12. Природа как материальная основа природопользования. Значение природных ресурсов для жизни и хозяйственной деятельности человека. Основные классификации природных ресурсов. Понятие о рациональном природопользовании. Основные направления охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

13. Охрана окружающей природной среды как комплекс международных, государственных и региональных мероприятий по обеспечению оптимальных параметров функционирования природной среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Нормирование в области охраны окружающей природной среды.

Региональные экологические проблемы в России. Критерии зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Особо охраняемые природные территории, их роль и место в системе природоохранных мероприятий. Экологические проблемы аэрокосмической отрасли.

5.2. Безопасность жизнедеятельности

1. Характеристика системы «Человек и среда обитания». Понятие техносферы. Понятие «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные.

Понятие «безопасность». Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Причины проявления опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Аксиомы безопасности жизнедеятельности. Системы безопасности и их структура. Чрезвычайные ситуации - понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации.

2. Анализ и оценка техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска - предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска - общие принципы численного оценивание риска

3. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Понятие комфортных или оптимальных условий. Критерии комфортности и безопасности. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Микроклимат помещений. Терморегуляция организма человека. Освещение и световая среда в помещении. Нормирование искусственного и естественного освещения. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места.

4. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды.

5. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, и природную среду. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления. Ориентировочно-безопасный уровень воздействия. Общие принципы, методы и средства защиты. Индивидуальные средства защиты.

6. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления,

профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ.

7. Физические негативные факторы. Механические колебания, вибрация. Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Акустические колебания, шум. Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов.

Электромагнитные излучения и поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение. Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно- допустимых уровней. Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

Ионизирующее излучение. Основные характеристики ионизирующего поля - лозовые характеристики:поглощенная, экспозиционная, эквивалентные дозы. Активностьрадионуклидов.Доза и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь.

8. Электрический ток. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия, электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека. Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи.

Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Молния как разряд статического электричества.

9. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

10. Методы и средства защиты от вредного воздействия технических систем. Средства автоматического контроля и сигнализации. Защита от опасностей автоматизированного и роботизированного производства.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения.

Обеспечение безопасности систем под давлением. Предохранительные устройства и системы, регистрация и техническое освидетельствование систем под давлением.

Очистка от вредных веществ воздуха рабочей зоны. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения.

Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений - поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональной размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума.

Защита от электромагнитных излучений, статических электрических и магнитных полей. Защита от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплого) излучения.) Теплоизоляция, экранирование - типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения).

11.Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Чрезвычайные ситуации в современном мире. Причины роста числа ЧС. Классификация ЧС по причинам возникновения, по темпам распространения опасности, по масштабу последствий. Признаки и динамика ЧС (фазы развития). Последствия чрезвычайных ситуаций (очаги поражения, поражающие факторы ЧС).

Чрезвычайные ситуации природного характера. Понятия неблагоприятного природного явления, стихийного бедствия, природной катастрофы, источника природной ЧС. Классификация ЧС природного характера. Наиболее

распространенные и наиболее опасные ЧС природного характера. Основные причины роста числа природных ЧС.

Техногенные чрезвычайные ситуации. Понятия катастрофы, аварии, инцидента. Классификация техногенных ЧС, общие причины их возникновения. Наиболее распространенные в последние десятилетия техногенные ЧС на территории России.

12. Законодательные и нормативно-правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации - основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы техносферной безопасности. Требования безопасности в технических регламентах. Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты. Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда. Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

5.3. Теоретические основы защиты окружающей среды

1. Защита воздушной среды от загрязнения.

Анализ основных промышленных источников и загрязнителей атмосферы. Основные загрязняющие вещества. Нормативы качества и нормативы воздействия для воздушной среды, Их расчет. Расчет эффективной высоты трубы и санитарно-защитной зоны.

Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей.

Оборудование для механического пылеулавливания. Пылеосадительные камеры; инерционные и циклонные пылеуловители: конструкции и расчет циклонов, фильтры: волокнистые, тканевые, зернистые. Расчет рукавного фильтра.

Оборудование для мокрого пылеулавливания. Скрубберы: форсуночные, насадочные, с неподвижной и подвижной насадкой; тарельчатые газопромыватели: барботажные, пенные; газопромыватели ударно-инерционного действия; газопромыватели центробежного действия: циклоны с водяной пленкой, центробежные скрубберы, скрубберы Вентури.

Очистка газов от пыли в электрофильтрах. Принцип действия электрофильтров; Конструкция и подбор электрофильтров.

Процессы газоочистки. Абсорбционные методы очистки и аппараты. Абсорберы тарельчатые, насадочные, пленочные, распыливающие. Метод расчета абсорберов. Расчет параметров абсорберов. Десорбция загрязнителей.

Адсорбционные методы очистки и аппараты. Устройство и принцип действия адсорберов. Принципы расчета адсорберов. Методы десорбции поглощенных примесей.

Термические методы очистки и аппараты. Реакторы каталитические и термокаталитические. Процесс прямого сжигания в горелках; камерных дожигателях; топках. Процесс термического окисления в устройствах сжигания.

2. Защита от загрязнения водной среды. Качество воды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых и нерастворимых вредных веществ. Сущность механических, физико-химических и биологических методов очистки воды. Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов, Понятие предельно допустимых и временно согласованных выбросов и сбросов.

Механические методы удаления взвешенных частиц из сточных вод. Решетки; решетки-дробилки; сита; фракционаторы. Песколовки; отстойники (горизонтальные, радиальные); осветлители. Нефтеловушки; жироловушки. Фильтры с зернистой перегородкой; фильтры с подвижной загрузкой; микрофильтры; магнитные фильтры. Гидроциклоны; многоярусные гидроциклоны; фильтрующие и отстойные центрифуги; червячные отжимные аппараты.

Физико-химические методы очистки сточных вод. Метод коагуляции и флокуляции. Флотационные установки. Адсорбционные установки (с последовательным; противоточным введением адсорбента; непрерывного действия). Регенерация адсорбента. Природные и синтетические иониты. Установки для ионообменной очистки. Экстракционные установки. Мембранные аппараты. Ректификационные установки.

Химические методы очистки сточных вод. Установка для нейтрализации; окисление примесей сточных вод.

Биологическая очистка сточных вод. Аэробные процессы биохимической очистки в природных условиях: поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды. Аэротенки и биофильтры. Метнтенки. Поля аэрации.

Термические методы очистки сточных вод. Метод концентрирования для обезвреживания минеральных сточных вод и установки: испарительные (выпарные и адиабатные); вымораживающие (вакуумные и с холодильным агентом); кристаллогидратные. Метод кристаллизации и сушки для выделения веществ из концентрированных растворов. Кристаллизация политермическая, изотермическая, высаливанием, выпариванием, с охлаждением и установки: аппараты погружного горения, термоумягчители.

3. Защита литосферы от промышленных загрязнений. (обращения с отходами) Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные - классы

токсичности. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых промышленных и бытовых отходов. Механическая, физико-химическая и термическая переработка. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами.

Переработка твердых отходов. Дробилки щековые, конусные, валковые, роторные; копровые механизмы; механические ножницы; дисковые пилы и др. Мельницы стержневые, шаровые, ножевые.

Метод грохочения для разделения на классы кусков материала на колосниковых и штампованных решетках, проволочных сетках; щелевидных ситах.

Методы укрупнения размеров частиц. Грануляторы ротационные, вибрационные, валковые, прессовые; аппараты гранулирования порошков в дисперсных потоках.

Методы брикетирования и прессовые механизмы: штемпельные, вальцовые, кольцевые.

Метод высокотемпературной агломерации для переработки пылей, окалины и др. дисперсных железосодержащих отходов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Техносферная безопасность. Введение в направление образования: Учебное пособие/В.П.Дмитренко, Е.М.Мессинева, А.Г.Фетисов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 134 с
2. Экология: Учебник/Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова—М. Дрофа, 2006. — 624 с.
3. Экология. Природа-человек-техника: Учебник / Т.А.Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин—М. Юнити-Дана, 2008. —343 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белова.— 8-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2009. — 616 с.
5. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: Учебное пособие для вузов/П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л. Пономарев. — Изд. 4-е, перераб. – М.: Высшая школа, 2007. – 335 с.
6. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие/В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. Издание 2-е, переработанное — М.: Высшая школа, 2007. — 592 с.
7. Авиационная экология. Воздействие авиационных горюче-смазочных материалов на окружающую среду: Учебное пособие/Л.С. Яновский, А.А. Харин, И.В. Шевченко, В. П. Дмитренко,. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 180 с.
8. Теоретические основы процессов защиты среды обитания: учебное пособие/ Дмитренко В.П., Сотникова Е.В. Сотников В.С. — СПб.: Лань, 2014. —576 с.
9. Системы защиты среды обитания. В 2 т. : Учеб. пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. – М. : Академия, 2014. – 368 с.
10. Основы экологической безопасности производств: Учебное пособие/ Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федотова Н.В. . — СПб.: Лань, 2015. — 336 с.
11. Управление экологической безопасностью в техносфере: Учебное пособие/ Дмитренко В.П.Мессинева Е.М.Фетисов А.Г..—СПб.: Лань, 2016. —428 с.
12. Техника защиты окружающей среды: Учебное пособие для вузов/ А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников —2-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1989. – 512 с.
13. Технологические процессы экологической безопасности: Учебник/А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер— 3-е изд. — Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. — 800 с.