

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ***

по курсу «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

для студентов направления 40.03.01

«Юриспруденция»

заочной формы обучения

Ростов-на-Дону 2022г.

Составитель: к.т.н., доц. Е.В. Щекина

УДК 621.8

Методические указания и контрольные задания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов направления 40.03.01 «Юриспруденция» заочной формы обучения / Ростов-на-Дону, Издательский центр ДГТУ, 2022 г. 37 с.

В методических указаниях излагаются общие требования и рекомендации для выполнения контрольной работы по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Предназначены для студентов направления 40.03.01 «Юриспруденция» заочной формы обучения.

Печатается по решению методической комиссии факультета «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология».

Рецензент - д.т.н., профессор Ю.И. Булыгин

Научный редактор - к.т.н, доцент С.Н. Холодова

© Е.В. Щекина, 2022

© Издательский центр ДГТУ, 2022

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» -

- формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; воспитание безопасного мышления, личности безопасного типа;
- получение знаний об опасных и чрезвычайных ситуациях среды природного, техногенного и социального происхождения;
- получение знаний о правовых нормативно-технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности;
- изучение организации защиты населения и территорий в мирное и военное время.

Внедрение НТП во все сферы общественно-производственной деятельности, формирование рыночных отношений, интенсивное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды сопровождаются появлением и широким распространением различных природных, техногенных, экологических, социальных и других опасностей. В современном мире к опасным и вредным факторам естественного происхождения (колебания температуры воздуха, атмосферные осадки, грозовые разряды и др.) прибавились многочисленные опасные и вредные факторы антропогенного происхождения (шумы, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и др.), связанные с производственной, хозяйственной и иной деятельностью человека. Их наличие требует от каждого специалиста умения своевременно выявлять и идентифицировать эти факторы, а также разрабатывать и осуществлять комплекс эффективных мер защиты от их неблагоприятного воздействия на организм человека, здоровье трудовых коллективов и населения в целом. Происходящие негативные изменения среды обитания человека определяют необходимость того, что современный специалист должен быть в достаточной степени подготовлен к изменению экологической ситуации для успешного решения возникающих задач для того или иного контингента работающих, всего производственного персонала и населения по ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Решение проблем безопасности жизнедеятельности состоит в обеспечении комфортных условий деятельности людей, их жизни, в

защите человека и окружающей его среды (производственной, природной, городской, жилой) от воздействия опасных и вредных факторов, превышающих нормативно-допустимые уровни. Поддержание оптимальных условий деятельности и отдыха человека создает предпосылки для высокой работоспособности и продуктивности. Обеспечение безопасности труда и отдыха способствует сохранению жизни и здоровья людей за счет снижения травматизма и заболеваемости. Поэтому **объектом изучения** данной дисциплины является комплекс отрицательно воздействующих явлений и процессов в системе "человек – производство - среда обитания".

Предметом изучения дисциплины являются вопросы обеспечения грамотного и безопасного взаимодействия человека со средой его обитания и защиты населения от опасностей в чрезвычайных ситуациях.

2 СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«Безопасность жизнедеятельности»

Тема 1 . Теоретические основы БЖД

БЖД – определение, цель, задачи и научное содержание курса, комплексный характер дисциплины, место в системе наук. Основные термины и определения. Понятие техносферы. Понятие о ЧС. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Системы безопасности.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Опасность: номенклатура, таксономия и идентификация опасностей. Основные положения теории БЖД и теории риска. Риск как количественная оценка опасности. Концепция приемлемого риска. Управление риском.

Принципы, методы и средства обеспечения безопасности деятельности.

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3,6,8, 11 18,19,20

Тема 2 Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека

Физиолого-гигиенические основы труда. *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. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека.

Профилактика утомления и пути повышения работоспособности: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей зоны, благоприятный психологический климат в трудовом коллективе, климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

Микроклимат помещений. *Механизм теплообмена* между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. *Характеристики освещения и световой среды.* Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. *Нормирование искусственного и естественного освещения.* *Искусственные источники света:* типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. *Светильники:* назначение, типы, особенности применения. *Цветовая среда:* влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных

зрительных условий и сохранения зрения. Контроль параметров освещения.

Рекомендуемая литература: 1,2,3,6,7,8,9,10,11,12,13,18,19,20,30, 37,40

Тема 3 Психофизиологические и эргономические основы безопасности

Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Эргономические виды совместимостей. Организация рабочего места: выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение оборудования, необходимого для работы, конструкция и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика. Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.

Динамика изменения работоспособности по дням недели, часом рабочего дня, и суток, по месяцам.

Психологическое состояние при ЧС.

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3, 6,8, 11, 17,18,19,28,29

Тема 4 Управление и правовое регулирование безопасности жизнедеятельности

Концепции национальной безопасности и демографической политики РФ – основные положения.

Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов, структура законодательной и нормативной документации. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Нормативно-правовые основы охраны труда. Трудовой кодекс – основные положения X раздела Кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением законодательства по охране труда. Организация и функции служб по охране труда на предприятиях и в учреждениях. Обязанности и

ответственность работодателя и работников в области охраны труда. Порядок обучения и инструктажи при поступлении на работу и рабочем месте работников предприятия по охране труда. Органы управления, контроля и надзора по охране труда, их функции.

Производственный травматизм. Методы анализа производственного травматизма. Порядок расследования и учёта несчастных случаев, связанных с производством. Ответственность работодателя и должностных лиц предприятий и учреждений за нанесение ущерба здоровью работника.

Природоохранное законодательство России. Экологическая доктрина Российской Федерации. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» - основные положения. Структура законодательной базы - основные законы. Система стандартов «Охрана природы» (ОП) - структура и основные стандарты. Правовое обеспечение экологического контроля.

Законодательно-правовые акты в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера. Закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральные законы РФ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О радиационной безопасности населения». Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3, 4, 6,8,9,10, 11,12, 20,23, 41-45

Тема 5 Негативные факторы техносферы

Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. *Структурно-функциональные* системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. 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.

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3, 4, 6,8, 9,11,12

Тема 6 Характеристики основных негативных факторов и особенности их воздействия на человека и техносферу

Химические негативные факторы (вредные вещества).

Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека. Комбинированное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую. Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества, особенности их вредного воздействия на человека.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные).

Физические негативные факторы. Механические колебания, вибрация. Основные характеристики вибрации и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации.

Акустические колебания, шум. Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека. Принципы нормирования акустического воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных

излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов. Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях. *Инфракрасное (тепловое) излучение* как разновидность электромагнитного излучения. Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение: частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях. *Ультрафиолетовое излучение.* Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

Ионизирующее излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. 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. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования, транспорта. Виды механических травм.

Опасные факторы комплексного характера.
Пожаровзрывоопасность: основные сведения о пожаре и взрыве, основные причины и источники пожаров и взрывов, опасные факторы

пожара, категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.

Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды. Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы разряды молнии, характеристики молнии.

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3, 4, 6,8, 9,11,12,18-20, 23-27,30-36

Тема 7 Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного, антропогенного и природного происхождения

Защита от химических и биологических негативных факторов.

Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты. *Защита от загрязнения воздушной среды.* Вентиляция: ее основные виды. Требования к устройству вентиляции. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

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. Контроль уровня вибрации. *Защита от шума, инфра- и ультразвука.* Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональное размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Особенности защиты от инфра-и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений, его эффективность. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Особенности и требования к размещению источников излучения радиочастотного диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплого) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов. *Защита от ионизирующих излучений.* Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3, 4, 6 - 9,11,12,15,18-20, 22-27,30-36

Тема 8 Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций: техногенные, природные, военного времени. Понятие опасного промышленного объекта, классификация опасных объектов. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Пожар и взрыв. Классификация видов пожаров и их особенности. Основные сведения о пожаре и взрыве. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.

Пожарная защита. Пассивные и активные методы защиты. *Пассивные методы защиты:* зонирование территории, противопожарные разрывы, противопожарные стены, противопожарные зоны, противопожарные

перекрытия, легкосбрасываемые конструкции, огнепреградители, противодымная защита. *Активные методы защиты:* пожарная сигнализация, способы тушения пожара. *Огнетушащие вещества:* вода, пена, инертные газы, порошковые составы. Принципы тушения пожара, особенности и области применения. *Системы пожаротушения:* стационарные водяные установки (спринклерные, дренчерные), установки водопенного тушения, установки газового тушения, установки порошкового тушения. Первичные средства пожаротушения, огнетушители, их основные типы и области применения. *Классификация взрывчатых веществ.* Взрывы газоздушных и пылевоздушных смесей. Ударная волна и ее основные параметры.

Радиационные аварии, их виды, основные опасности и источники радиационной опасности. Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Аварии на химически опасных объектах, их группы и классы опасности, основные химически опасные объекты. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Химически опасная обстановка. Зоны химического заражения. Химический контроль и химическая защита. Основные способы защиты персонала, населения и территорий от химически опасных веществ.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий.

Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения

личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях. **Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях.** Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы оказания первой помощи.

Рекомендуемая литература: 1-6, 8-12, 16, 18-21

3.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В течение учебного года и в период экзаменационной сессии организуется чтение обзорных лекций по изучаемому курсу и проводятся лабораторные занятия. Количество выполняемых одним студентом лабораторных работ определяется учебным планом, исходя из того, что на одну лабораторную работу отводится два академических часа. Выбор лабораторных работ определяет кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды».

Методические указания предназначены для самостоятельной подготовки студентов заочной формы обучения к лабораторно-экзаменационной сессии. Работа включает перечень контрольных вопросов по разделам курса «Безопасность жизнедеятельности».

Контрольная работа (решение задач и ответы на вопросы) выполняется по варианту, номер которого выбирается из таблицы 1 и совпадает с последней и предпоследней цифрой учебного шифра студента, а вариант в рамках каждой задачи выбирается по последней цифре учебного шифра. Необходимые данные приведены в таблицах к каждой задаче.

Если работа получила положительную оценку, студент допускается к сдаче экзамена по курсу. Основная задача контрольной работы - оказание помощи студенту при самостоятельном изучении учебного материала. В рецензии на контрольную работу преподаватель указывает студенту, на что нужно обратить внимание. Экзамен принимается у студента при условии представления контрольной работы и рецензии на нее с положительной оценкой, а также зачета по лабораторным работам.

Контрольная работа состоит из ответов на три вопроса и решения одной задачи. Решения задач и ответы на вопросы должны сопровождаться ссылками на литературные источники. В случае необходимости текст может быть дополнен рисунками, таблицами и другим наглядным материалом.. На каждой странице оставляются поля для замечаний рецензента.

(Желательно оформление контрольной работы в печатном виде, шрифт Times New Roman 14, межстрочный интервал 1,5).

Внимание. Контрольная работа считается выполненной правильно, только в том случае, если вопросы и задача выбраны в соответствии с собственным учебным шифром студента. В противном случае работа не засчитывается и возвращается на доработку.

Таблица 1 – Исходные данные для выбора рабочего задания

Теоретические вопросы											
<i>Последняя цифра зачетной книжки</i>											
№ варианта		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра зачетной книжки	1	1, 20, 40	2, 21, 41	3, 23, 43	4, 24, 44	5, 25, 45	6, 26, 46	7, 27, 47	8, 28, 48	9, 29, 49	10, 30, 50
	2	11, 31, 51	12, 22, 52	13, 33, 53	14, 34, 54	15, 35, 55	16, 36, 65	17, 37, 57	18, 38, 58	19, 39, 59	20, 40, 60
	3	5, 13, 36	6, 29, 38	7, 30, 61	8, 31, 62	9, 33, 63	1, 22, 64	3, 11, 44	4, 33, 41	5, 20, 43	2, 21, 37
	4	10, 30, 50	9, 29, 49	8, 28, 48	7, 27, 47	6, 26, 46	5, 25, 45	4, 24, 44	3, 33, 37	12, 32, 38	2, 35, 40
	5	6, 25, 36	15, 20, 51	1, 16, 53	10, 22, 60	11, 29, 38	13, 31, 48	4, 32, 49	19, 45, 52	25, 39, 42	16, 27, 47
	6	6, 41, 58	7, 23, 59	8, 24, 43	9, 26, 44	10, 27, 45	1, 17, 36	2, 18, 54	3, 19, 38	4, 20, 39	5, 21, 40
	7	16, 33, 51	2, 34, 52	1, 35, 55	3, 19, 39	4, 36, 54	11, 28, 46	12, 29, 47	13, 30, 48	14, 31, 49	15, 32, 51
	8	1, 22, 60	3, 11, 64	4, 33, 61	5, 20, 63	2, 17, 62	5, 13, 65	6, 29, 38	7, 30, 41	8, 31, 42	9, 45, 60
	9	5, 25, 45	4, 24, 44	3, 33, 37	12, 32, 38	2, 35, 40	10, 30, 50	9, 29, 49	8, 28, 48	7, 27, 47	6, 26, 46
	0	1, 16, 40	10, 22, 43	11, 23, 38	13, 24, 48	6, 25, 36	15, 21, 51	13, 26, 48	14, 32, 49	9, 22, 52	1, 20, 39

Задачи										
№ вари- анта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	1	3
3	4	5	6	7	8	9	2	10	3	5
4	7	9	2	4	6	8	1	9	8	7
5	6	5	4	3	2	1	9	10	4	6
6	5	4	3	2	10	8	7	6	7	1
7	2	6	9	6	7	3	5	4	2	1
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	2	4	6	8	10	3	5	7	9	1
0	1	4	7	9	8	6	5	3	2	10

Примечание. Цифры в горизонтальном ряду соответствуют последней цифре зачетной книжки, а в вертикальном – предпоследней цифре. Номер варианта соответственно выбирается по комбинации двух последних цифр.

В начале работы необходимо указать свой номер варианта и номера вопросов. *Например, если у студента учебный шифр 1532351, его номер варианта 51 (две последние цифры шифра) и номера выбранных вопросов по таблице 1: 6, 25 и 36 соответственно. Номер задачи соответственно - 6.*

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. БЖД, каковы цели, задачи и научное содержание дисциплины. Основные термины и определения (БЖД, охрана труда, техника безопасности, экология, техносфера, санитария и гигиена и другие)
2. Опасные и вредные производственные факторы – определение и примеры. Опасность. Для чего нужна номенклатура опасностей? Таксономия и квантификация опасностей.
3. Что является количественной мерой опасности? С какой целью вводится концепция приемлемого риска? Каким образом можно подсчитать риск?
4. На какие группы и классы подразделяются принципы, методы и средства обеспечения безопасности? Раскрыть их содержание.
5. Закон сохранения жизни Куражковского. Аксиомы БЖД.

6. Современная демографическая ситуация в РФ и в мире и ее влияние на уровень безопасности в стране
7. Системы безопасности.
8. Понятие о физиологии труда. Физиологические характеристики трудового процесса.
9. Классификация основных форм трудовой деятельности.
10. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.
11. Методы исследования систем организма в физиологии труда
12. В чем заключается инженерно-психологическое и эргономическое обеспечение трудовой деятельности? Каким образом можно реализовать эргономические принципы совместимости.
13. Психологические состояния при ЧС.
14. Понятие и основные группы неблагоприятных факторов жилой (бытовой) среды
15. Влияние на здоровье человека состава воздуха жилых и общественных зданий
16. Микроклимат помещений. Теплообмен между человеком и окружающей средой. Понятие о терморегуляции. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.
17. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Контроль параметров микроклимата в помещении.
18. Освещение и световая среда в помещении. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения.
19. Искусственные источники света: типы источников света и их основные характеристики. Светильники: назначение, типы, особенности применения. Достоинства и недостатки различных типов ламп.
20. Профилактика ослабления зрения. Цветовое оформление интерьера как фактор повышения работоспособности. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения.
21. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы охраны труда, экологической и производственной безопасности. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

22. Основные положения и статьи Конституции, Трудового кодекса, Гражданского кодекса, КОАПа и УК, касающиеся вопросов охраны труда.
23. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением законодательства по охране труда.
24. Обязанности и ответственность работодателя и работников в области охраны труда.
25. Организация и функции служб по охране труда на предприятиях и в учреждениях. Порядок обучения и проведения инструктажа по ОТ при поступлении на работу.
26. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
27. Законодательство об охране окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Основные положения ФЗ «Об охране окружающей среды». Система стандартов «Охрана природы» (ОП) - структура и основные стандарты.
28. Биосфера и место в ней человека. Загрязнения биосферы, атмосферы, воды и почв и последствия этого.
29. Законодательство о безопасности в ЧС. Структура законодательной базы. Основные положения Закона РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.
30. Причины возникновения, порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве.
31. Размер вреда, подлежащего возмещению потерпевшему в результате трудового увечья.
32. Методы исследования производственного травматизма. Относительные показатели травматизма - как и с какой целью они подсчитываются.
33. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов.
34. Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека.
35. Причины загрязнения воздуха в производственных условиях. Неблагоприятные последствия для человека – виды профессиональных заболеваний и отравлений. Нормирование

- содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Методы контроля, мероприятия по обеспечению безопасности работающих.
36. Биологические негативные факторы.
37. Вибрация – определение, причины возникновения и физические характеристики вибрации. Воздействие вибрации на человека, виды вибрации. Санитарно-гигиеническое и техническое нормирования вибрации.
38. Методы снижения вибрации. Средства индивидуальной защиты от вредного воздействия вибрации.
39. Шум – определение, основные физические характеристики. В чем проявляется воздействие шума на человеческий организм. Профессиональные заболевания от действия интенсивного шума. Методы нормирования шума. Индивидуальные средства защиты от шума.
40. Перечислите основные методы борьбы с шумом, подробно изложите их суть.
41. Инфра- и ультразвук. Характер воздействия на организм человека, способы защиты.
42. Акустическое загрязнение окружающей среды – воздействие, профилактика и защита. Меры защиты жилого массива от промышленного и уличного шума.
43. Электромагнитные излучения - источники их возникновения, классификация, действие на организм человека, методы борьбы.
44. Инфракрасное, ультрафиолетовое, лазерное излучения как особый вид ЭМИ. Источники их излучения. Безопасные уровни воздействия.
45. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях. Общие принципы защиты.
46. Нормирование электромагнитного излучения, защита от него.
47. Опасные и вредные факторы, возникающие при работе с компьютером. Отечественные и зарубежные нормативные документы, регламентирующие работу с ПЭВМ и ПК. Основные способы профилактики и защиты от неблагоприятного воздействия компьютеров.
48. Ионизирующее излучение, действие на организм человека, нормирование, контроль, средства защиты.
49. Электробезопасность. Действие электрического тока на человека, виды поражений, влияние различных факторов на исход поражения эл. током. Мероприятия по обеспечению электробезопасности.
50. Как классифицируются помещения по степени опасности возникновения электротравм? Допустимые напряжения в зависимости от класса помещений.

51. Устройство, принцип действия и область применения защитного заземления и зануления. Защитное отключение.
52. Причины возникновения статического электричества и способы борьбы с ним. Электрические защитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.
53. Характеристика опасных механических факторов. Источники и виды механических травм. Защита от механического травмирования.
54. Основные сведения о пожаре и взрыве, основные причины и источники пожаров и взрывов, опасные факторы пожара,
55. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.
56. Мероприятия по предотвращению пожаров и взрывов. Способы и средства тушения пожаров, автоматические системы пожаротушения. Как тушат горящее электрическое оборудование, находящееся под напряжением? Какие применяются средства пожарной сигнализации и связи?
57. Чрезвычайные ситуации и их классификация. Причины и профилактика ЧС.
58. Чрезвычайные ситуации техногенного происхождения, их прогнозирование и предупреждение. Аварии на химически опасных объектах, на радиационно-опасных объектах, аварии на транспорте.
59. Характеристика чрезвычайных ситуаций природного происхождения – ЧС геологического, метеорологического, гидрологического характера. Природные пожары.
60. Устойчивость функционирования объектов машиностроительной промышленности в чрезвычайных ситуациях. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.
61. Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности.
62. Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций.
63. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.
64. Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.
65. Правила оказания первой помощи.

Напоминание. Номер задачи выбирается аналогично номерам вопросов. В каждой задаче представлены исходные данные для 10 вариантов решения. Каждая из выбранных задач решается только для одного варианта, номер которого совпадает с последней цифрой учебного шифра студента.

5 ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЗАДАЧА 1.

Расчет концентрации вредного вещества в помещении

Присутствие в воздухе паров серной кислоты H_2SO_4 способствует разъеданию слизистых оболочек и разрушению легочной ткани у человека и животных.

При транспортировке в помещении произошел разлив серной кислоты. Помещение имеет длину A (м), ширину B (м) и высоту H (м). Необходимо рассчитать концентрацию паров серной кислоты в помещении и сравнить ее величину с максимально разовой предельно допустимой концентрацией H_2SO_4 ($ПДК_{м.р.} = 0,3 \text{ мг/м}^3$), учитывая, что масса серной кислоты составляет M (г), а ее испарившаяся часть равна ω (%).

Таблица 2 - Исходные данные к задаче 1

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$M, \text{ г}$	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
$A, \text{ м}$	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$B, \text{ м}$	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$H, \text{ м}$	3	2,5	2,5	2,5	3	3	3	2,5	3	3,5
$\omega, \%$	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2

Указания к решению задачи

1. Объем помещения (цеха) $V(\text{м}^3)$:

$$V = A \cdot B \cdot H$$

2. Масса испарившейся серной кислоты m (г):

$$m = \frac{\omega \cdot M}{100\%}$$

3. Концентрация паров H_2SO_4 в цехе $C(\text{мг/м}^3)$:

$$C = \frac{m \cdot 1000}{V}$$

4. Сравнение фактической и предельно допустимой концентрации паров H_2SO_4 производится делением этих величин друг на друга:

$$C / \text{ПДК}_{\text{м.р.}}$$

откуда делается вывод о соответствии содержания паров серной кислоты в воздухе помещения санитарно-гигиеническим нормативам.

ЗАДАЧА 2.

Определение концентрации угарного газа в закрытом помещении

Наличие в воздухе высокой концентрации угарного газа CO приводит к кислородному голоданию организма, замедляет рефлексы, вызывает сонливость и может стать причиной потери сознания и смерти.

Водитель в гараже при закрытых воротах решил проверить работу двигателя. Гараж имеет длину A (м), ширину B (м) и высоту H (м). Необходимо рассчитать, через какое количество времени после включения двигателя концентрация угарного газа в гараже станет равной его максимально разовой предельно допустимой концентрации ($\text{ПДК}_{\text{м.р.}} = 5 \text{ мг/м}^3$), если скорость заполнения гаража угарным газом равна Q (мг/мин).

Таблица 3 - Исходные данные к задаче 2

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q , г/мин	20	25	35	40	45	50	55	60	65	70
A , м	2,5	3	2,5	3	4	4	5	6	6	8
B , м	4	4,5	5	5	6	5	7	5,5	6	7
H , м	2	2	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2,5	3

Указания к решению задачи

1. Объем гаража $V(\text{м}^3)$:

$$V = A \cdot B \cdot H$$

2. Масса выделившегося угарного газа m (мг), соответствующая заполнению им гаража до уровня $\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$:

$$m = V \cdot \text{ПДК}_{\text{м.р.}}$$

3. Время t (мин) с момента включения двигателя, по прошествии которого концентрация угарного газа в гараже становится равной его $\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$:

$$t = m / Q$$

ЗАДАЧА 3.

Расчет производительности общеобменной вентиляции при загрязнении воздуха вредными веществами

Рассчитать расход воздуха при общеобменной вентиляции при загрязнении его вредными веществами. Данные для расчета взять из таблицы 5.

В ходе проведения технологического процесса на участке используется вредное вещество со среднесуточной ПДК, мг/м³. Концентрация загрязнения подаваемого (приточного) на участок воздуха $Z = 0$; концентрация удаляемых вредных веществ за пределы рабочей зоны $Z_{уд.з.}$, а удаляемых из помещения – $Z_{уд.}$. Кратность воздухообмена K , объем помещения $V_{пом, м^3}$, количество поступающего в помещение вредного вещества M , мг/ч.

Таблица 4 - Исходные данные к задаче 3

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
K	5	8	17	11	8	16	6	6	9	20
$V_{пом, м^3}$	100	150	200	250	300	350	400	450	350	250
M , мг/ч	1800	1200	1300	2500	1900	2000	2700	2900	100	800
$Z_{уд.з.}$, мг/м ³	0,3	0,25	0,05	0,25	0,1	0,15	0,2	0,15	0,5	0,3
$Z_{уд.}$, мг/м ³	0,5	0,7	0,2	0,4	0,2	0,25	0,4	0,3	0,7	0,5

Указания к решению задачи

1. Определим количество воздуха, удаляемого в час из рабочей зоны:

$$L_{уд} = V_{пом} \cdot K;$$

2. Рассчитаем необходимое для общеобменной вентиляции количество воздуха:

$$L = L_{уд} + \frac{M - L_{уд}(Z_{уд.з.} - Z_{пр})}{(Z_{уд.} - Z_{пр})}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

С учетом КПД по расчетной производительности можно из каталога выбрать соответствующий вентилятор. Если дается его секундная производительность, полученное значение следует разделить на 3600.

ЗАДАЧА 4.

Определите загрязнение атмосферного воздуха производственными выбросами K_2 мг/м³, если в воздухоочиститель поступает на очистку Q м³ воздуха, содержащего M кг

производственной пыли; коэффициент полезного действия воздухоочистителя КПД %.

Таблица 5 - Исходные данные к задаче 4

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q м³	12000	20000	10000	9000	15000	11000	18000	13000	8000	17000
M кг	8,0	10,0	5,5	4,0	7,5	9,0	8,5	9,5	5,0	8,0
КПД %.	85	75	80	88	90	90	80	85	92	95

Указания к решению задачи

1. Концентрация пыли в воздухе K_2 , выбрасываемом в атмосферу после воздухоочистителя, определяют по формуле:

$$K_2 = \frac{K_1 \cdot (100 - \text{КПД})}{100}, \text{ мг/м}^3,$$

где K_1 – концентрация пыли в воздухе, поступающем в батарею циклонов, мг/м³: $K_1 = \frac{M}{Q}$, мг/м³,

где: M – содержание пыли в вентиляционном воздухе, мг;

Q – количество воздуха, поступающего в воздухоочиститель, м³;

КПД – эффективность воздухоочистителя, %.

ЗАДАЧА 5.

Расчет годового экономического эффекта производственного подразделения

Определите годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_{\text{год}}$) в цехе, который был достигнут за счет уплотнения рабочего дня. Если известно, что среднесписочное число основных производственных рабочих в цехе – R человек; среднемесячная зарплата одного рабочего – $Z_{\text{ср}}$, тыс.руб; доля ручного труда – K; средний коэффициент эргономичности рабочего места – $K_{\text{эб}}=0,87$. Предложенные рекомендации позволили достичь коэффициент эргономичности по проекту $K_{\text{эп}}=0,92$, при этом затраты запланированных мероприятий – Z_T , тыс. руб.

Таблица 6 - Исходные данные к задаче 5

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
R	200	150	165	250	120	300	400	170	350	500
$Z_{\text{ср}}$, тыс.руб	15	17	18	20	22	27	25	30	35	40
K	0,2	0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,4	0,2
Z_T , тыс.руб	30	20	20	40	25	35	28	30	50	25

Указания к решению задачи

1. Ликвидируемые нерациональные потери (%) рабочего времени на выполнение лишних движений и перемещений определяются по формуле:

$$B = (K_{\text{эп}} - K_{\text{эб}}) \cdot 100, \%,$$

где: $K_{\text{эп}}$ – коэффициент эргономичности по проекту;

$K_{\text{эб}}$ – коэффициент эргономичности по базе.

2. Коэффициент уплотнения рабочего дня составляет:

$$K_y = B \cdot K, \%$$

где K – доля затрат ручного труда в общем времени работы оборудования.

3. Рост производительности труда за счет сокращения лишних движений и перемещений определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = \frac{K_y \cdot 100}{100 - K_y}, \%$$

4. Годовой экономический эффект за счет уплотнения дня:

$$\text{Э}_{\text{год}} = \frac{K_y}{100} \cdot Z_{\text{ср}} \cdot R \cdot 12 - \text{ЗТ}, \text{ тыс. руб.}$$

где $Z_{\text{ср}}$ – среднемесячная зарплата одного рабочего тыс.руб;

R – среднесписочное число основных производственных рабочих в цехе;

ЗТ – затраты на проведение запланированных мероприятий, тыс.руб.

ЗАДАЧА 6

Расчет искусственного освещения

Рассчитать общее освещение цеха люминесцентными лампами, исходя из норм по разряду зрительной работы и безопасности труда по следующим исходным данным: высота цеха $H=5$ м; размеры цеха (длина и ширина) $A \cdot B$, м; напряжение осветительной сети 220 В; коэффициенты отражения потолка $\rho_{\text{п}} = 70\%$; стен $\rho_{\text{с}} = 50\%$; $\rho_{\text{р}} = 30\%$, светильник с люминесцентными лампами ЛБ80, имеющими световой поток $\Phi=4320$ лм и длину $l_{\text{св}} = 1534$ мм.

Таблица 7- Исходные данные к задаче 6

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А, м	65	55	50	70	70	110	50	70	80	25
Б, м	18	18	30	15	10	18	30	35	10	15
Разряд работы	IV	III	IV г	II в	III а	IV а	II г	III г	II в	II в
Е, лк	300	300	150	500	500	300	300	200	500	500

Указания к решению задачи

1. Определим расчетную высоту подвеса светильника: $h = H - h_p - h_c$, где $h_p = 0,8$ м, высота рабочей поверхности над полом; $h_c = 0,25 \cdot (H - h_p)$, м – расстояние светового центра светильника от потолка (свес).

2. Оптимальное расстояние между светильниками при многорядном расположении определяется: $L = \lambda \cdot h$, м., где $\lambda = 1,4$.

3. Определим индекс площади помещения: $i = (A \cdot B) / [h \cdot (A + B)]$.

4. Необходимое количество ламп определяется по формуле:

$$N = E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z / (\Phi \cdot \eta), \text{ шт.}, \text{ число светильников } N_{\text{св}} = N/2;$$

где: E определяется по разряду и подразряду работы ; K_3 принять согласно СНиП 23-05-95 равным 1,5; $S = A \cdot B$ – площадь цеха, м²; Z – коэффициент неравномерности освещения, для люминесцентных ламп равен 1,1; $\eta = 0,56$ – коэффициент использования светового потока.

Число рядов светильников по ширине помещения: $n_{\text{ш}} = B/L$; количество светильников в ряду: $n_{\text{св/р}} = \frac{A - l_{\text{св}}}{l_{\text{св}}}$.

5. Составить эскиз плана цеха и указать расположение светильников.

ЗАДАЧА 7

Расчет суммарного уровня шума

Определите суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления L_1, L_2, \dots, L_n дБ. Геометрическая частота в спектре шума f , Гц. Сравните с допустимым уровнем звука на данной частоте $L_{\text{доп}}$ дБ и объясните практическую необходимость данного расчета при проектировании промышленного предприятия.

Таблица 8- Исходные данные к задаче 7

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	60	75	60	75	80	65	70	—	65	82
L_2 , дБ	70	78	73	75	68	72	75	75	60	70
L_3 , дБ	75	70	75	75	75	70	65	75	65	75
L_4 , дБ	—	65	75	65	60	60	60	75	70	65
f , Гц	4000	500	2000	1000	250	4000	500	2000	1000	1000
$L_{\text{доп}}$, дБ	71	78	73	75	81	71	75	75	70	80

Указания к решению задачи

1. Суммарный уровень шума от нескольких источников не равен арифметической сумме уровней звукового давления каждого источника, а определяется в логарифмической зависимости.

Суммарного уровень шума от источников, имеющих разный уровень звукового давления, определяют по формуле:

$$\sum_{i=1}^{i=n} L = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0.1 L_i} , \text{ дБ}$$

где: n – количество источников шума; L_i – уровень звукового давления каждого источника, дБ.

1. Для упрощения математических расчетов суммарный уровень шума от различных источников можно определить по выражению:

$$\sum_{i=1}^{i=n} L = L_{\max} + \Delta L , \text{ дБ}$$

где: L_{\max} – больший из двух суммируемых уровней шума, дБ ;

ΔL – добавка к максимальной величине уровня звукового давления, дБ (см. табл. 9.1).

Табличное значение определяют по разности двух складываемых уровней шума.

Таблица 8.1.

Разность двух складываемых уровней, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому значению уровня, ΔL , дБ	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

При пользовании таблицами 8 и 8.1 необходимо разместить заданные уровни звукового давления L_1, L_2, \dots, L_n в порядке возрастания, а затем последовательно находить разность между каждым двумя суммируемыми уровнями звукового давления, т.е. каждый раз к более высокому из складываемых уровней звукового давления прибавляется значение ΔL .

3. При одновременной работе агрегатов равной интенсивности общий уровень звукового давления в помещении определяют по формуле:

$$\sum_{i=1}^{i=n} L = L_1 + 10 \lg n , \text{ дБ}$$

где: L_1 – уровень звука одного агрегата, дБ; n – количество одновременно работающих агрегатов.

ЗАДАЧА 8. **Расчет шума**

Определите уровень шума в октавной полосе f в санитарно-защитной зоне на границе жилого района, если уровень звукового давления источника производственного шума L_p , дБ. Сделайте вывод об экологической чистоте акустической среды на границе жилого района и дайте рекомендации по применению средств для уменьшения производственного шума. Примите допустимый уровень звукового давления 60 дБ.

Исходные данные:

а) кратчайшее расстояние от центра источника шума до расчетной точки r , м;

б) фактор направленности источника шума (безразмерная величина) $\Phi=5;6;7$ (выбирается на усмотрение студента)

в) затухание звука в атмосфере Δ , дБ/км.

Таблица 9 - Исходные данные к задаче 8

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_p , дБ	108	98	80	75	85	100	95	78	70	80
r , м	60	50	90	80	40	70	55	85	90	37
f , Гц	1000	500	2000	250	4000	1000	500	2000	250	4000
Δ , дБ/км	6	3	12	1,5	24	6	3	12	1,5	24

Указания к решению задачи

1. Уровень звукового давления на территории предприятия или на границе жилого района определяется по формуле:

$$L_i = L_p - 20 \lg r - \Delta \cdot r - 8 + \Phi, \text{ дБ},$$

где: L_p – октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ;

r – кратчайшее расстояние от центра источника шума до расчетной точки, м;

Φ – фактор направленности источника шума (безразмерная величина);

Δ – затухание звука в атмосфере, дБ/м.

Величину Δ принимают в зависимости от среднегеометрической частоты октавных полос.

ЗАДАЧА 9.

Расчет защитного заземляющего устройства

Рассчитать систему защиты заземлением от поражения людей электрическим током

Таблица 10 - Исходные данные к задаче 9

№	Характеристика заземлителя				Отношение расстояния между заземлителями к их длине, $a / l_{ст}$	Вид грунта
	Длина стержня $l_{ст}, м$	Диаметр стержня $d, м$	Минимальная глубина заложения $H_0, м$	Ширина полосы $B_{п}, м$		
1	2,5	0,01	0,6	0,05	2	торф
2	5	0,01	0,65	0,04	1	земля садовая
3	4,5	0,011	0,55	0,045	2	глина
4	3,2	0,012	0,7	0,05	3	суглинок
5	3,5	0,013	0,6	0,04	2	земля садовая
6	2,8	0,014	0,6	0,05	3	глина
7	3	0,015	0,55	0,045	2	чернозем
8	4	0,016	0,65	0,04	1	земля садовая
9	3,8	0,012	0,7	0,05	1	супесь
0	5	0,015	0,5	0,045	1	суглинок

Указания к решению задачи

1. Исходя из заданного вида грунт, определяем величину удельного электрического сопротивления грунта $\rho_{изм}$ и значение климатического коэффициента ψ (табл. 10.1);

2. Определяем величину расчетного удельного сопротивления грунта $\rho_{расч}$, (Ом · м):

$$\rho_{расч} = \rho_{изм} \Psi$$

Таблица 10.1- Удельные электрические сопротивления грунтов и климатические коэффициенты

Грунт	Удельное сопротивление, $\rho_{изм}$, Ом·м	Климатический коэффициент, ψ		
	Рекомендуемое для расчета	Большая влажность	Средняя влажность	Сухой грунт
Торф	20	1,32	1,2	
Чернозем	30	-	1,32	1,2
Земля садовая	50	-	1,3	1,2
Глина	60	1,6	1,3	1,2
Суглинок	100	2,0	1,5	1,4
Супесь	300	2,4	1,56	1,2

3. Рассчитываем сопротивление растеканию тока одиночного стержневого заземлителя R_{CT} (Ом):

$$R_{cm} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi \cdot l_{cm}} * \left(\ln \frac{2l_{cm}}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4H_{cm} + l_{cm}}{4H_{cm} - l_{cm}} \right) ,$$

где l_{CT} – длина стержня, м;

d – диаметр стержня, м;

H_{CT} – глубина заложения стержня, м, рассчитываемая по формуле:

$$H_{CT} = H_0 + 0,5 l_{CT} \quad \text{при этом} \quad H_0 \geq 0,5 \text{ м}$$

4. Определяем ориентировочное число заземлителей, округлив полученное значение до целого:

$$n \approx \frac{R_{cm}}{R_{дон}} ,$$

где $R_{доп}$ - допустимое сопротивление защитного заземления, Ом, $R_{доп} = 4$ Ом;

5. По полученному ориентировочному числу заземлителей, заданному отношению расстояния между заземлителями к их длине и самостоятельно выбранной схеме размещения заземлителей определить коэффициент использования вертикальных стержневых заземлителей η_c (табл. 10.2) и уточнить количество заземлителей, округлив полученное значение до целого:

$$n = \frac{R_{cm}}{R_{дон} \cdot \eta_c}$$

Таблица 10.2 - Коэффициент использования η_c вертикальных стержневых заземлителей (труб, уголков и т.п.) без учета влияния полосы связи

Отношение расстояния между заземлителями к их длине	Число заземлителей							
	2	4	6	10	20	40	60	100
Заземлители размещены в ряд								
1	0,85	0,73	0,65	0,59	0,48	-	-	-
2	0,91	0,83	0,77	0,74	0,67	-	-	-
3	0,94	0,89	0,85	0,81	0,76	-	-	-
Заземлители размещены по контуру								
1	-	0,69	0,61	0,55	0,47	0,41	0,39	0,36
2	-	0,78	0,73	0,68	0,63	0,58	0,55	0,52
3	-	0,85	0,80	0,76	0,71	0,66	0,64	0,52

6. Рассчитываем сопротивление соединительной полосы $R_{п}$, Ом:

$$R_n = \frac{\rho_{расч}}{2\pi \cdot l_n} \ln \frac{2l_n^2}{b_n \cdot H_n}$$

где b_n – ширина полосы, м;

H_n – глубина заложения полосы, м, рассчитываемая как $H_n = H_0 + 0,5 b_n$;

l_n – длина полосы, м : $l_n = 1,05 \cdot a \cdot n$ – при расположении заземлителей по контуру, $l_n = 1,05 \cdot a \cdot (n - 1)$ – при расположении их в ряд,

a – расстояние между вертикальными заземлителями (электродами) может быть равно одной, двум или трем длинам вертикальных заземлителей, т.е. $a = (1 \div 3) \cdot l_{ст}$ м; на практике для многоэлектродных вертикальных заземлителей часто используют эмпирическое правило – расстояние между электродами должно составлять **не менее длины одного электрода**. Максимальное

значение расстояния, чтобы заземление не было слишком громоздким и дорогим – удвоенное значения длины электрода.

n – окончательное уточненное количество заземлителей.

7. Рассчитываем общее сопротивление защитного заземления, Ом:

$$R_{общ} = \frac{R_{см} \cdot R_n}{R_{см} \cdot \eta_n + R_n \cdot \eta_c \cdot n}$$

где η_n – коэффициент использования полосы (табл. 10.3).

Таблица 7.3 Коэффициент использования η_n , горизонтального полосового заземлителя, соединяющего вертикальные стержневые заземлители

Отношение расстояния между стержневыми заземлителями к их длине	Число стержневых заземлителей							
	2	4	6	10	20	40	60	100
Стержневые заземлители размещены в ряд								
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	-	-	-
2	0,94	0,89	0,84	0,75	0,56	-	-	-
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	-	-	-
Стержневые заземлители размещены по контуру								
1	-	0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20	0,19
2	-	0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27	0,23
3	-	0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

Если $R_{общ} < R_{доп}$, расчет выполнен верно и его результаты сводятся в табл. 10.4

Таблица 10.4 - РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Грунт	ψ	$\rho_{расч}$	$R_{ст}$	n	l_n	R_n	$R_{общ}$

ЗАДАЧА 10

Расчет показателей производственного травматизма

Рассчитать значения коэффициентов частоты, тяжести, потерь, летальности и средней нетрудоспособности.

Таблица 11 - Исходные данные к задаче 10

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
N	53	128	91	186	279	350	440	518	676	1025
N _{ум}	0	0	1	1	2	3	0	3	3	4
n	1	2	3	4	4	5	6	8	10	12
Д	25	38	46	100	126	151	200	250	315	500

Указания к решению задачи

1. Коэффициент частоты травматизма определяет число несчастных случаев (НС), приходящееся на 1000 работающих за определенный календарный период:

$$K_{\text{ч}} = 1000 \text{ п} / N, \text{ где}$$

п – количество НС;

N – среднесписочный состав работающих на предприятии.

2. Коэффициент тяжести травматизма характеризует среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на 1 НС:

$$K_{\text{т}} = Д / n, \text{ где}$$

Д – суммарное число дней нетрудоспособности по всем несчастным случаям.

3. Коэффициент потерь выражает величину потерянных из-за травматизма рабочих дней в расчете на 1000 работающих:

$$K_{\text{п}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} = 1000Д / N$$

4. Коэффициент летальности выражает число случаев со смертельным исходом на 100 работающих:

$$K_{\text{л}} = 1000 N_{\text{ум}} / N$$

5. Коэффициент средней нетрудоспособности характеризует среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на каждого работающего:

$$K_{\text{ср.н}} = Д / N$$

После проведенных расчётов сравнить полученные данные со средними данными по стране и в Ростовской области. Данные можно взять с сайта Федеральной службы Государственной статистики (Росстат РФ) <http://www.gks.ru/>.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учеб. для бакалавров. - 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2013
2. Занько Н.Г., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для вузов / под ред. О.Н. Русака. - 14-е изд., СПб.: Лань, 2012
3. Техносферная безопасность: учеб. пособие для вузов/ ДГТУ; под ред. В.Л. Гапонова. Ростов н/Д: ИЦ ДГТУ, 2012
4. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для вузов/Л.А. Михайлов и др. СПб.:Питер, 2009
5. Михайлов Л.А. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них. Учеб. для студ. вузов/Л.А. Михайлов, П.П. Соломин; под ред. Л.А. Михайлова СПб.: Питер, 2009
6. Сидоров А.И. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие/ под ред. А.И. Сидорова, М.: Кнорус, 2009
7. Кукин П.П. Безопасность жизнедеятельности: безопасность технологических процессов и производств: учеб. пособие /П.П. Кукин и др. М.: Высш. шк., 2009
8. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности. –М.: Издательский дом «Дашков и К⁰», 2007. 678 с.
9. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении./ В.Г. Еремин, В.В. Сафонов, А.Г. Схиртладзе, Г.А. Харламов; Под ред. Ю.М. Соломенцева - – М.: Высш. шк., 2002.- 310с
10. Петрова А.В., Корощенко А.Д., Айзман Р.И. Охрана труда на производстве и в учебном процессе. Новосибирск, Сибирское университетское издательство, 2008.

Список дополнительной литературы и законодательных и нормативных документов

11. Белов С. В. и др. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Высш. шк., 1999. 448 с.
12. Еремин В.Г. и др. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2000.

13. Жилов Ю.Д., Куценко Г.И. Справочная книга по гигиене труда и производственной санитарии. – М.: Высш. шк., 1989.- 240 с.
14. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В., Стрелков Е.В. Охрана окружающей среды – М.: "Колос", 1995. 271с.
15. Лысенко Г.Г. Инженерно-технические средства безопасности труда.- Киев: Техника, 1983.
16. Непомнящий А. В., Шилин Г. П. Безопасность жизнедеятельности. Ч.3. Чрезвычайные ситуации. – Таганрог, 1993. 384 с.
17. Попов Б. Ф., Душев Б. А., Рубахин В. Ф. и др. Основы инженерной психологии. Учебн. для техн. Вузов. – М.: Высш. шк., 1986. 448 с.
18. Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности. Краткий конспект лекций – Санкт-Петербург, 1992. 114 с.
19. Русак О.И. и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для студентов вузов всех специальностей. – Санкт-Петербург, 1997. 231 с.
20. Справочная книга по охране труда в машиностроении / Г.В. Бектобеков, Н.н. Борисова, В.И. Коротков и др.: под. общ. Ред. О.Н. Русака – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1989.- 541 с.
21. Тарасов В.В. Основы защиты населения и территории в чрезвычайных ситуациях. – М.: Изд-во МГУ, 1998.
22. Черкасов В.Н. Защита пожаро- и взрывоопасных зданий и сооружений от молний и статического электричества. –М., 1993.
23. Экология и безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов/ Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др./ Под ред. Л.А. Муравья – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000.- 447с.
24. Юдин Е.Я. Охрана труда в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1976.
25. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках - М.: Энергоатом, 1984.
26. Маньков В.Д. Обеспечение безопасности при работе с ПЭВМ: Практическое руководство. - СПб.: Политехника, 2004.- 277с.
27. Юдин Е.Я. Борьба с шумом на производстве. Справочник – М.: Машиностроение, 1985. 399 с.
28. Барабаш В.И. Психология безопасности труда в промышленности Л.: ЛДНТП, 1984
29. Котик М.А. Безопасность труда. Психологические аспекты. М.: Знание, 1986
30. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009. СанПиН 2.6.1.2523 – 09.
31. НПБ 105-03. Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
32. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, 2020, (с изменениями на 21 мая 2021 года).

33. ПУЭ -7. Правила устройства электроустановок Издание 7. Раздел I. Главы 1.1.- 1.7. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2013.
34. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
- 35.СНиП 21-01-97 (СП 112.13330.2011) Пожарная безопасность зданий и сооружений (используется в качестве справочной информации)
36. СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг»
37. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»
38. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
39. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»"
40. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
41. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»
42. Конституция РФ.
43. Федеральный закон «Трудовой кодекс РФ». № 197-ФЗ от 30.12.2002 г.
44. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» № 125 – ФЗ от 24.07.98г. (в ред. на 01.12.2004).
45. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.1999 г.
46. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 (с изм. от 7. 08.2000 г., 10 .01. 2003 г., 22.08. 2004 г., 9.05. 2005 г.).

47. ФЗ "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ
51. ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ
48. ФЗ "О радиационной безопасности населения" от 09.01.1996 N 3-ФЗ
49. Федеральный закон "О гражданской обороне" от 12.02.1998 N 28-ФЗ
50. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. (в редакции от 29 июля 2017 года).

**ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ
СИСТЕМЫ СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА (ССБТ)
Стандарты классификационной группировки 0.
Основополагающие государственные стандарты**

- | | |
|---------------------|--|
| 1. ГОСТ 12.0.001-82 | «ССБТ. Основные положения» |
| 2. ГОСТ 12.0.002-14 | «ССБТ. Основные понятия. Термины и определения» |
| 3. ГОСТ 12.0.003-15 | «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». |

**Стандарты классификационной группировки 1.
Государственные стандарты общих требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов**

- | | |
|-----------------------|--|
| 4. ГОСТ 12.1.001-89 | «ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности» |
| 5. ГОСТ 12.1.002-84 | «ССБТ. Электрические поля токов промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах». |
| 6. ГОСТ 12.1.003-2014 | «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности». |
| 7. ГОСТ 12.1.004-91 | «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». |
| 8. ГОСТ 12.1.005-88 | «ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». |
| 9. ГОСТ 12.1.006-84 | «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности». |
| 10. ГОСТ 12.1.007-76 | «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». |

11. ГОСТ 12.1.008-76 «ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования»
12. ГОСТ 12.1.009-2009 «ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения».
13. ГОСТ 12.1.010-76 «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования».
14. ГОСТ 12.1.011-78 «ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация».
15. ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».
16. ГОСТ 12.1.029-80 «ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация».
17. ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

***Стандарты классификационной группировки 2.
Стандарты общих требований безопасности
к производственному оборудованию***

18. ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».
19. ГОСТ 12.2.006-87 «ССБТ. Безопасность аппаратуры электронной сетевой и сходной с ней устройств, предназначенных для бытового и аналогичного общего применения. Общие требования и методы испытаний».
20. ГОСТ 12.2.007.13-2000 «ССБТ. Лампы электрические. Требования безопасности».
21. ГОСТ 12.2.028-84 «ССБТ. Вентиляторы общего назначения. Методы определения шумовых характеристик».
22. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»
23. ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования»

***Стандарты классификационной группировки 3.
Стандарты общих требований безопасности
к производственным процессам.***

24. ГОСТ 12.3.002-2014 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности».
25. ГОСТ 12.3.009-76 «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

Стандарты классификационной группировки 4

Стандарты требований к средствам защиты работающих

26. ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».
27. ГОСТ 12.4.012-83 «ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования».
28. ГОСТ 12.4.021-75 «ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования».
29. ГОСТ 12.4.026-2015 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».
30. ГОСТ 12.4.040-78 «ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения».
31. ГОСТ 12.4.077-79 «ССБТ. Ультразвук. Метод измерения звукового давления на рабочих местах».
32. ГОСТ 22.0.03-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные ЧС. Термины и определения».
33. ГОСТ 22.0.05-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные ЧС. Термины и определения».
34. ГОСТ 22.3.01-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Жизнеобеспечение населения в ЧС. Общие требования».
35. ГОСТ 22.3.03-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения».

Примечание. В настоящих методических указаниях приведена литература, имеющаяся в библиотеке ДГТУ. Возможно использование других литературных источников.

Редактор А.А. Литвинова

В печать

Объем усл. п.л. Офсет. Формат 60x84/16

Бумага тип № 3. Заказ № Тираж Цена р.

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, Г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1