

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

20 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА И МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы – Физика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 3,4

Экзамен 4 сем

Зачет 3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 252.0 (академ. час), 7.00 (з.е)

Составитель В.В. Сельвинский, доцент, канд. физ.-мат. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра математического анализа и моделирования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 891

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

01.02.2024 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой Максимова Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

20 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

20 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Стукова Е.В. Стукова

20 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

20 июня 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Основной целью преподавания дисциплины «Теоретическая механика и механика сплошных сред» состоит в том, чтобы создать классическую базу подготовки для дальнейшего изучения теоретической физики и специальных дисциплин.

### Задачи дисциплины:

Основными задачами изучения теоретической механики и механики сплошных сред являются освоение понятий, принципов и методов механики, изучение объективных законов природы и соответствующих математических моделей, овладение умениями и навыками решения и исследования классических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретическая механика и механика сплошных сред» модуля «Теоретическая физика» является дисциплиной обязательной части учебного плана образовательной программы. Освоение теоретической механики и механики сплошных сред необходимо для изучения теоретической физики и специальных дисциплин.

Математической основой курса являются такие дисциплины, как математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, теория функции комплексного переменного, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, векторный и тензорный анализ.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет навыками теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.00 зачетных единицы, 252.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Кинематика точки	3	4		4								5	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №1
2	Кинематика твердого тела	3	6		6								7	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №2
3	Сложное движение точки	3	4		4								5	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №3
4	Динамика материальной точки	3	6		6								7	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №4
5	Динамика механической системы и твердого тела.	3	14		14								15.8	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №5
6	Зачет	3									0.2			
7	Аналитическая механика.	4	10		10								11	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №6



	системы и твердого тела.	центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Законы сохранения. Принцип Даламбера. Силы инерции. Моменты инерции. Тензор инерции. Эллипсоид инерции. Движение в центральном поле. Законы Кеплера. Задача двух тел. Задача Кеплера. Элементарная теория гироскопа. Уравнение Мещерского.
6	Аналитическая механика.	Аналитические связи и их классификация. Возможные перемещения. Виртуальная работа. Постулат идеальных связей. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Принцип Лагранжа-Даламбера. Уравнения Лагранжа 1-го рода. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Уравнения Лагранжа в потенциальном поле. Циклические координаты. Функция Лагранжа. Малые колебания. Гармонический осциллятор. Главные (нормальные) координаты. Главные колебания. Уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Скобки Пуассона и их свойства. Уравнение Гамильтона-Якоби.
7	Основы кинематики сплошной среды	Переменные Лагранжа и Эйлера. Распределение скоростей в малой окрестности точки пространства. Линии и трубки тока
8	Введение в динамику сплошной среды	Уравнение неразрывности. Силы объемные и поверхностные. Свойства поверхностных сил.
9	Уравнения движения сплошной среды в напряжениях	Тензор напряжений. Уравнения движения сплошной среды в напряжениях. Симметричность тензора напряжений. Эллипсоид напряжений.
10	Моделирование движения сплошной среды	Реологическое уравнение. Модели жидкостей и уравнения движения. Критерии подобия при обтекании твердых тел потоком вязкой несжимаемой жидкости. Установившееся движение вязкой несжимаемой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Распространение малых возмущений в идеальном газе. Скорость звука.. Одномерное установившееся течение газа вдоль трубы переменного сечения.

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Кинематика точки.	Кинематика точки. Расчёт траекторий, скоростей, ускорений. Основные характеристики движения
Кинематика твердого тела	Число степеней свободы. Уравнения движения. Поступательное движение. Вращательное движение

	твёрдого тела. Плоское движение твёрдого тела. МЦС. Скорости и ускорения точек. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера.
Сложное движение точки и твёрдого тела.	Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Сложение движений твёрдого тела.
Динамика материальной точки	ИСО. Принцип относительности Галилея. Законы Ньютона. Инвариантность законов Ньютона относительно преобразований Галилея. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирование. Основные задачи динамики. Относительное движение точки в ИСО.
Динамика механической системы и твёрдого тела	Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Законы сохранения. Принцип Даламбера. Силы инерции. Моменты инерции. Тензор инерции. Эллипсоид инерции. Элементарная теория гироскопа.
Аналитическая механика	Аналитические связи и их классификация. Возможные перемещения. Виртуальная работа. Постулат идеальных связей. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Принцип Лагранжа-Даламбера. Уравнения Лагранжа 1-го рода. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Функция Лагранжа. Малые колебания. Гармонический осциллятор. Главные (нормальные) координаты. Главные колебания. Уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Скобки Пуассона и их свойства. Уравнение Гамильтона-Якоби.
Основы кинематики сплошной среды	Переменные Лагранжа и Эйлера. Распределение скоростей в малой окрестности точки пространства. Линии и трубки тока
Введение в динамику сплошной среды.	Уравнение неразрывности. Силы объёмные и поверхностные. Свойства поверхностных сил.
Уравнения движения сплошной среды в напряжениях.	Тензор напряжений. Уравнения движения сплошной среды в напряжениях. Симметричность тензора напряжений. Эллипсоид напряжений.
Моделирование движения сплошной среды.	Реологическое уравнение. Модели жидкостей и уравнения движения. Критерии подобия при обтекании твёрдых тел потоком вязкой несжимаемой жидкости. Установившееся движение вязкой несжимаемой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Распространение малых возмущений в идеальном газе. Скорость звука..

Одномерное установившееся течение газа вдоль трубы переменного сечения.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Кинематика точки	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №1	5
2	Кинематика твердого тела	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №2	7
3	Сложное движение точки	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №3	5
4	Динамика материальной точки	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №4	7
5	Динамика механической системы и твердого тела.	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №5	15.8
6	Аналитическая механика.	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №6	11
7	Основы кинематики сплошной среды	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №7	7
8	Введение в динамику сплошной среды	Домашние задания, устный опрос, Индивидуальное задание №8	9
9	Уравнения движения сплошной среды в напряжениях	Домашние задания, устный опрос,	7
10	Моделирование движения сплошной среды	Домашние задания, устный опрос,	6

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии – это организационная в различных формах образовательная деятельность преподавателей и студентов с использованием различных методов обучения, преподавания и оценивания, направленная на достижение результатов и формирование на их основе компетенций.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 – Физика реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной творческой работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании дисциплины «Теоретическая механика и механика сплошных сред» используются как традиционные, так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора, семинар- дискуссия, «мозговой штурм», «метод проектов», использование сети Internet и электронных учебников).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием учебной дисциплины. В соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом специфики ОП



интерактивные формы занятий должны составлять не менее 20% от общего количества отводимого на учебную дисциплину времени.

Лекции: традиционное и проблемное изложение теоретического материала, текущий устный опрос, коллоквиумы, использование интерактивных обучающих мультимедиа средств; практические занятия: интерактивные методы решения задач, мозговой штурм, использование наглядных средств, контрольные работы; самостоятельная работа.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, отражены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценочные средства состоят из вопросов к экзамену, вариантов контрольных работ, проверочных тестов по пройденному теоретическому материалу, домашних заданий и индивидуальных расчётно-графических работ.

На семинарах и практических занятиях студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому семинару, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. Текущий контроль включает в себя тестовые письменные задания, аудиторские самостоятельные и контрольные работы, домашние задания, коллоквиумы, расчётно-графические работы, промежуточное и итоговое тестирование. Итоговой аттестацией является экзамен. Ниже приведён примерный перечень контрольных вопросов к экзамену.

Вопросы к зачету (3 семестр):

1. Траектория, закон движения, скорость, ускорение точки.
2. Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
3. Поступательное движение. Теорема о поступательном движении.
4. Вращательное движение. Скорости и ускорения при вращательном движении.
5. Плоское движение. Методы вычисления скоростей при плоском движении.
6. Методы вычисления ускорений при плоском движении.
7. Сложение движений твёрдого тела.
8. Дифференциальные уравнения в ИСО. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.
9. Инвариантность законов Ньютона относительно преобразований Галилея. Принцип относительности Галилея и Эйнштейна.
10. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения.
11. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения.
12. Моменты инерции. Классификация тел по инерционным свойствам.
13. Работа сил и моментов.
14. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
15. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения.
16. Законы сохранения в центральном поле. Законы Кеплера.
17. Задача Кеплера. Космические скорости.
18. Задача двух тел. Приведённая масса.
19. Принцип Даламбера. Силы инерции.
20. Приведение сил инерции к простейшему виду. Частные случаи.
21. Принцип Лагранжа-Даламбера. Общее уравнение динамики.
22. Уравнения Лагранжа 2-го рода.
23. Уравнения Лагранжа в потенциальном поле.
24. Функция Лагранжа. Циклические координаты. Законы сохранения.
25. Физическая природа законов сохранения.
26. Принцип наименьшего действия по Гамильтону и вывод уравнений Лагранжа.

27. Равновесие и устойчивость равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле.
28. Собственные колебания и их свойства.
29. Главные координаты. Главные колебания.
30. Преобразование Лежандра. Уравнения Гамильтона.
31. Скобки Пуассона, их свойства. Теорема Пуассона.
32. Пространство конфигураций. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля.
33. Основные принципы аналитической механики.
34. Действие как функция координат. Уравнение Гамильтона-Якоби.
35. Элементарная теория гироскопа.
36. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
37. Движение в НИСО. Силы инерции в НИСО. Силы Кориолиса.

Вопросы к экзамену (4 семестр):

1. Предмет механики сплошных сред.
2. Структура реальных тел.
3. Основные гипотезы механики сплошных сред.
4. Лагранжево и эйлерово описания движения сплошной среды. Скалярные, векторные и тензорные поля
5. Скорости и ускорения в сплошной среде.
6. Переход от переменных Эйлера к переменным Лагранжа и обратно.
7. Уравнение неразрывности в криволинейных координатах.
8. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера.
9. Уравнение неразрывности в переменных Лагранжа.
10. Уравнения Эйлера.
11. Закон Паскаля.
12. Закон Архимеда.
13. Условия равновесия тел в жидкости. Законы плавания тел.
14. Понятие идеальной жидкости.
15. Уравнение Эйлера.
16. Уравнение Ламба-Громеки.
17. Интегралы Бернулли и Коши.
18. Течения в идеальной жидкости.
19. Явления переноса. Континуальные уравнения.
20. Гравитационные волны.
21. Звуковые волны. Сверхзвуковые течения.
22. Ударные волны.
23. Понятие вязкой жидкости.
24. Уравнение Навье-Стокса.
25. Ламинарность и турбулентность. Опыты Рейнольдса.
26. Числа подобия. Критерии подобия.
27. Теория пограничного слоя.
28. Моделирование в МСС. Тензор упругих напряжений.
29. Виды деформаций. Диаграммы деформаций.
30. Тензор деформаций.
31. Тензорные поля.
32. Обобщённый закон Гука.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) литература

1. Кульгина, Л. М. Теоретическая механика. Механика сплошных сред: учебное пособие / Л. М. Кульгина. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный

- университет, 2014. — 193 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/63248.html](https://www.iprbookshop.ru/63248.html) (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Красюк, А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 164 с. — ISBN 978-5-7782-2237-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/45433.html](https://www.iprbookshop.ru/45433.html) (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В. В. Учайкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 860 с. — ISBN 978-5-8114-2235-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/209819](https://e.lanbook.com/book/209819) (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/538133](https://urait.ru/bcode/538133) (дата обращения: 20.06.2024).
5. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536768> (дата обращения: 20.06.2024).
6. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Конспект лекций : учебное пособие / А. М. Красюк. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 138 с. — ISBN 978-5-7782-1245-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/45438.html](https://www.iprbookshop.ru/45438.html) (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http:// code.google.com/ intl/ ru/ chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https:// www.google.com/ chrome/ browser/privacy/eula_text.html</a> .
3	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
4	<a href="http://www.amursu.ru">http://www.amursu.ru</a>	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
5	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно- библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так

		и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
--	--	--

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
2	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
4	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
5	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Math-Net.Ru. Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. При изучении дисциплины используется основное необходимое материально-техническое оборудование: мультимедийные средства, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд научной библиотеки Амурского государственного университета.

Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.