

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Основы теории электромагнитных полей и волн

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2026**

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
«___» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Основы теории электромагнитных полей

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: 2026

Екатеринбург, 2025

Разработчик (-и) рабочей программы:
Старший преподаватель



/ Д.А. Овчинников /

подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи
(ИТиМС) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС



/ Н.В. Будылдина /

подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой



/ Е.И. Гниломёдов /

подпись

Ответственный по ОПОП

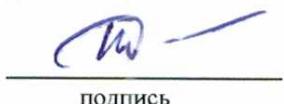


/ Е.И. Гниломёдов /

подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии
в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой



/ С.Г. Торбенко /

подпись

Разработчик (-и) рабочей программы:
Старший преподаватель

_____ / Д.А. Овчинников /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи
(ИТиМС) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии
в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.02 Основы теории электромагнитных полей и волн относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.01 Основы теории цепей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.07 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.В.08 Теория связи
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.13 Сети связи и системы коммутации Б1.В.14 Физические основы радиосвязи Б1.В.15 Многоканальные телекоммуникационные системы Б1.В.17 Спутниковые и радиорелейные системы связи Б1.В.18 Технологии цифрового телерадиовещания Б1.В.21 Волоконно-оптические системы передачи Б1.В.22 Транспортные сети связи Б1.В.23 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Б1.В.24 Техника мультисервисных сетей Б1.В.25 Системы подвижной связи Б1.В.26 Экономика отрасли инфокоммуникаций Б1.В.27 Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем Б1.В.28 Технологии широкополосного доступа Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Дисциплина не может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
ПК-1.1 Знает теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий, основы построения взаимоувязанных телекоммуникационных сетей	Знает: - модели физических процессов элементов в радиосвязи; - модели устройств и блоков в радиосвязи; способы создания моделей в радиосвязи Умеет: - создавать модели физических процессов элементов в радиосвязи;

	<p>- создавать модели устройств и блоков в радиосвязи; выбирать оптимальные модели в радиосвязи</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования физических процессов элементов в подвижной радиосвязи; - навыками моделирования устройств и блоков в радиосвязи; - навыками выбора оптимальных моделей в подвижной радиосвязи

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Дисциплина изучается:

по заочной форме обучения – на 2 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

3.1 Заочная форма обучения (3)

Виды учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Аудиторная работа (всего)	16	16
Лекции (ЛК)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
В том числе в интерактивной форме	2	2
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Работа над конспектами лекций	44	44
Подготовка к лабораторным работам	30	30
Выполнение домашней контрольной работы	14	14
Контроль (всего)	4	4
Подготовка к сдаче зачета	2	2
Сдача зачета	2	2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
			3
1	Введение. Общие положения дисциплины. Место дисциплины в образовательной программе.		0,5
2	Уравнения электродинамики. Векторы и основные законы электромагнитного поля. Система уравнений Максвелла. Материальные уравнения и граничные условия. Уравнения поля для гармонических полей. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Принцип перестановочной двойственности.		0,5
3	Основные теоремы электродинамики. Баланс энергии для произвольного и монохроматического электромагнитного поля. Теоремы единственности и взаимности.		0,5
4	Плоские волны. Решение системы уравнений Максвелла для плоской однородной волны. Характеристики плоской волны. Особенности и характеристики плоских волн в реальных диэлектриках и проводниках.		0,5
5	Падение плоской волны на границу раздела сред. Формулировка задачи о падении плоской однородной волны на границу раздела, поляризация поля. Коэффициенты отражения и прохождения, законы Снеллиуса. Поле на границе с диэлектриком и проводником, коэффициенты отражения и прохождения при нормальном падении плоской волны.		0,5
6	Излучение электромагнитных волн. Методы решения неоднородных волновых уравнений. Электродинамические потенциалы.		0,5
7	Направляемые волны. Определение и классификация направляемых волн. Характеристики направляемых волн. Основные типы линий передачи, использующиеся в связи и радиотехнике.		0,5
8	Коаксиальная линия передачи. Структура поля в коаксиале, характеристики волны, волновое сопротивление. Токи на проводниках, зависимость их структуры от проводимости и частоты. Затухание и пропускаемая мощность в коаксиале, их зависимость от параметров коаксиала.		0,5
ВСЕГО			6

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
				3
1	4,5	Исследование явления полного внутреннего отражения при падении электромагнитной волны на границу раздела сред		2
2	6	Исследование электромагнитного поля элементарных излучателей		
3	2,3	Расчет магнитной индукции в цилиндрическом проводнике.		
4	8	Исследование структуры поля в коаксиальной линии		4
5	8	Расчёт первичных параметров коаксиального кабеля		4
ВСЕГО				10

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
			3		
1	Падение плоской волны на границу раздела сред		2	Лекция	дискуссия
2	Исследование явления полного внутреннего отражения при падении электромагнитной волны на границу раздела сред			Лабораторная работа	Моделирование рабочей ситуации
ВСЕГО			2		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

- 6.1.1 Баранов С.А. Устройства СВЧ и антенны: учебное пособие – М. Горячая линия – Телеком, 2018, 344с.
- 6.1.2 Сомов А.М. Электродинамика: учеб. пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011.
- 6.1.3 Баранов С.А. Расчет режимов работы и согласований линий передачи: учеб. пособие по дисциплине «Электромагнитные поля и волны»/ С.А. Баранов. – Екатеринбург: УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2015. – 80с

6.2 Список дополнительной литературы

- 6.2.1 Фальковский О.И. Техническая электродинамика: учебник. – М.: Лань. 2009 – 432с.
- 6.2.2. Петров Б. М. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. для вузов / Б. М. Петров.- 2-е изд., испр.- М. : Горячая линия - Телеком, 2007.
- 6.2.3 Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн/ Г.А. Ерохин, О.В. Чернов и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007 – 491с.
- 6.2.4 Тмофеев В.А. Электромагнитные поля и волны. [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Ярославль. ЯрГУ. 2008.с.180 -Режим доступа: <https://yandex.ru/clck/2>. Демидова, Н. Е.
- 6.2.5 Электродинамика. Электростатика : учебное пособие / Н. Е. Демидова, Г. А. Демидов. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС ACB, 2017. — 47 с. — ISBN 978-5-528-00220-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80848.html>

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет-ресурсы).

- 1 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>
- 2 Журнал «Электросвязь». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>.
- 3 Журнал «Вестник связи». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vestnik-sviazy.ru/>.
- 4 Научная электронная библиотека elibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»—(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)
6. Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=ELLIB&Z21FLAGID=1, доступ по логину- паролю)
7. Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=PGUTI&Z21FLAGID=1, доступ по паролю)
8. Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН — Режим доступа: (<http://arch.neicon.ru/>, свободный доступ с ПК вуза – доступ по IP-адресу)

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 90 – посадочных мест – Офисная мебель – Маркерная доска – Монитор Asus VA24DQ – Проектор VIEWSONIC PG706HD – Экран для проектора Cactus Wallscreen CS-PSW 100" – ПК DEXP Atlas H370 <p>Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaspersky Endpoint Security 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, PDF24, Microsoft Visual Studio , Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО Google Chrome. Бесплатное ПО Gnu Octave. Бесплатное ПО Scilab. Бесплатное ПО Smathstudio. Бесплатное ПО Apache OpenOffice. Бесплатное ПО
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 14 – рабочих мест – Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя),магнитно-маркерная доска – Телевизор плазменный LG 50 PG 100R <p>Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка лабораторная «Исследование генератора на диоде Ганна»; – установка лабораторная «Исследование волновой дисперсии»; – установка лабораторная «Экспериментальное исследование элементов волноводного тракта»; – установка учебная лабораторная «Исследование волновых явлений на границе раздела двух диэлектрических сред».
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.	лабораторные занятия	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 14 – рабочих мест

Лаборатория кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи		<ul style="list-style-type: none"> – Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя),магнитно-маркерная доска – Телевизор плазменный LG 50 PG 100R Лабораторное оборудование: – установка лабораторная «Исследование генератора на диоде Ганна»; – установка лабораторная «Исследование волновой дисперсии»; – установка лабораторная «Экспериментальное исследование элементов волноводного тракта»; – установка учебная лабораторная «Исследование волновых явлений на границе раздела двух диэлектрических сред».Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 14 – рабочих мест – Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя),магнитно-маркерная доска – Телевизор плазменный LG 50 PG 100R Лабораторное оборудование: – установка лабораторная «Исследование генератора на диоде Ганна»; – установка лабораторная «Исследование волновой дисперсии»; – установка лабораторная «Экспериментальное исследование элементов волноводного тракта»; – установка учебная лабораторная «Исследование волновых явлений на границе раздела двух диэлектрических сред».Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	<p>Оснащение:</p> <p>14 – рабочих мест</p> <p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя),магнитно-маркерная доска</p> <p>- Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3 (14 шт.)</p> <p>Телевизор LED LG 42" 42LE5500 Black (1 шт.)</p>

Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.

Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, PDF24, Microsoft Visual Studio , Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО, Google Chrome. Бесплатное ПО, Gnu Octave. Бесплатное ПО, Scilab. Бесплатное ПО, Smathstudio. Бесплатное ПО, Apache OpenOffice. Бесплатное ПО.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

8.1.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.1.2 Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

8.1.3 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума,

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «проблемы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;

- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;
- выполнения домашней контрольной работы;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, .

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

-экзамен.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы представляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения в слух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART//IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).