

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Ишин Артем Борисович
Дата подписания: 27.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр Геннадьевич
Дата подписания: 27.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-3 Способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования	ПКР-3.2
ПКР-4 Готовность к эксплуатации и развитию транспортных сетей и сетей передачи данных, включая спутниковые системы	ПКР-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-3.2	Знает основные сведения по методам моделирования аналоговых элементов РЭС. Умеет определять и обосновывать целесообразность использования сетевых технологий для схемотехнического моделирования аналоговых элементов РЭС	Знать основные программные средства и методы моделирования аналоговых радиоэлектронных систем Уметь определять и обосновывать целесообразность использования сетевых технологий для схемотехнического моделирования аналоговых элементов радиоэлектронных схем Владеть программными средствами и методами моделирования радиоэлектронных схем
ПКР-4.2	Знает основы схемотехники и элементную базу электронных устройств, которые являются основой сетей передачи данных	Знать основы схемотехники и элементную базу для электронных устройств, используемых в сетях передачи данных Уметь выбирать и обосновывать выбор устройств для сетей передачи данных с учетом их свойств и элементной базы, а также с учетом условий и требований, предъявляемых к параметрам Владеть навыками создания моделей аналоговых электронных устройств с помощью современного программного обеспечения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Схемотехника аналоговых электронных устройств» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика»,

«Физика», «Электроника», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Основы теории цепей», «Основы теории колебаний и волн»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы телевидения и видеотехники», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Устройства приема и обработки сигналов», «Устройства сверхвысокой частоты и антенны», «Основы построения программируемых устройств», «Методы синтеза и анализа схем радиоэлектронных устройств», «Физические основы микроэлектронных приборов и интегральных схем»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	117	34	83
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение	1	1					1	13	Устный опрос
2	Принципы усиления сигналов и построения усилителей	2	1					2, 3, 4, 5	21	Устный опрос

	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы усиления сигналов и построения усилителей	1	1	1	1	1, 2	2	2, 3, 5	20	Просмотр
2	Особенности построения усилительных каскадов различного назначения	2	1	2	1	3, 4, 5	3	1, 2, 3, 4, 5	41	Просмотр
3	Операционные усилители (ОУ)	3	1	3, 4	3			2, 3, 5	14	Просмотр
4	Активные фильтры	4	1	5	1	6	1	3, 5	8	Просмотр
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		4		6		6		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Место "Схемотехники аналоговых электронных устройств" в образовательном процессе. Цели, задачи и проблемы схемотехники. Обзор предмета.
2	Принципы усиления сигналов и построения усилителей	Виды и классификация обратных связей (ОС) в усилителях. Предварительные усилители. Анализ работы предварительного усилителя на БПТ, включенном по схеме с общим эмиттером. Питание цепей коллекторов. Подача смещения во входные цепи. Подача смещения во входные цепи. Стабилизация точки покоя в транзисторных каскадах. Классы режимов работы усилительных элементов (А, В, АВ, С, D, Е, ВЕ, АВЕ). Формулировка заданий и вопросов для самостоятельной проработки.

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы усиления сигналов и построения усилителей	Классификация и основные параметры усилителей. Амплитудно-частотная, фазочастотная и переходная характеристики устройств и их взаимосвязь. Устойчивость усилителей. Критерии устойчивости. Общие принципы усиления сигналов. Структурная схема усилителя электрических сигналов. Усилители на биполярных транзисторах (БПТ). Анализ работы полупроводниковых приборов по вольт-амперным характеристикам (ВАХ) Схемы включения БПТ. Основные параметры четырехполюсников. h -параметры БПТ. Составные транзисторы: схемная реализация и параметры. Многокаскадные усилители. Схемы межкаскадной связи. Однотактные и двухтактные каскады. Симметричные и несимметричные входы и выходы усилительных каскадов. Особенности усилителей на полевых транзисторах (ПТ).
2	Особенности построения усилительных каскадов различного назначения	Предварительные усилители. Анализ работы предварительного усилителя на БПТ, включенном по схеме с общим эмиттером (АЧХ, ФЧХ, входное и выходное сопротивления). Предварительные усилители с ОС. Транзисторные повторители напряжения (эмиттерный и истоковый). Сложные эмиттерные повторители с повышенным входным сопротивлением. Особенности работы повторителей с импульсными сигналами при емкостной нагрузке. Выходные усилители мощности: особенности работы и схемная реализация. Трансформаторные и бестрансформаторные каскады. Однотактные и двухтактные каскады. Фазовращатели и фазорасцепители: схемная реализация. Усилители постоянного тока: особенности работы и схемная реализация. Транзисторные источники тока. Токовые зеркала. Дифференциальные транзисторные усилители: особенности работы и схемная реализация.
3	Операционные усилители (ОУ)	Назначение, структурная схема, основные параметры ОУ. Основные схемы включения (линейные устройства на ОУ): инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, дифференциальный усилитель. Частотные свойства ОУ и устойчивость ОУ. Схемы частотной коррекции. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Нелинейные устройства на ОУ: компараторы и триггеры Шмитта, выпрямители на (однополупериодный и двухполупериодный), ограничители сигналов.

		Аналоговые вычислители на ОУ: логарифмические и антилогарифмические усилители, сумматоры, перемножители. Конвертор полного отрицательного сопротивления и гиратор на ОУ.
4	Активные фильтры	Общие сведения о частотных фильтрах. Задача аппроксимации частотных характеристик фильтров. Различные виды аппроксимации. Реализация активных фильтров на операционных усилителях.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Наблюдение формы электрических сигналов, фигур Лиссажу с помощью осциллографа. Измерение основных параметров сигналов.	1
2	Изучение транзисторного каскада на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером	1
3	Моделирование и изучение схемы и свойств операционного усилителя	1
4	Моделирование и изучение различных схем на ОУ	2
5	Изучение фильтра Баттерворта на ОУ	1

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение параметров полупроводниковых диодов и транзисторов по ВАХ	1
2	Схемы на полупроводниковых диодах	1
3	Расчет работы усилительного каскада в режиме малого сигнала по h-параметрам	1
4	Расчет работы транзисторного каскада в режиме большого сигнала по ВАХ транзистора	1
5	Расчет транзисторного источника тока	1
6	Расчет активного RC-фильтра	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	13

2	Подготовка к зачёту	2
3	Подготовка к практическим занятиям	8
4	Проработка разделов теоретического материала	6
5	Решение специальных задач	5

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	20
2	Подготовка к практическим занятиям	23
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	6
5	Проработка разделов теоретического материала	26

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: семинар в диалоговом режиме, работа в команде

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Во время выполнения курсового проекта следует пользоваться литературой из списка основных и дополнительных источников, материалами лекций и лабораторных работ. Курсовой проект выполняется в системе multisim в соответствии с предложенным заданием. Оценка работоспособности разработанной и реализованной схемы осуществляется с помощью снятия показаний виртуальными приборами. Отчет оформляется по требованиям, изложенным в СТО 005-2020.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Для подготовки к практическим работам необходимо пользоваться материалами лекций, основной и дополнительной литературой.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Во время выполнения лабораторных работ следует ознакомиться с основами использования программных средств семейства multisim, для моделирования работы схемотехнических решений в соответствии с заданием. Пользоваться при этом следует материалами лекций и основной и дополнительной литературой.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентом проводится с целью:

- самостоятельного освоения программы дисциплины
- подготовки вопросов, для рассмотрения с преподавателем на лекциях;
- для углубления знаний по учебной дисциплине;
- для расширения кругозора.

Самостоятельная подготовка к конкретным видам занятий включает:

- подготовку к очередной лекции;
- подготовку к практическим работам.

Подготовка к очередной лекции имеет целью освежить в памяти материал предыдущей лекции и освоенный материал по текущей лекции, для более конструктивного взаимодействия с преподавателем. Для выяснения всех возникших вопросов используется рекомендованная литература или любая другая литература по теме дисциплины. Углубление знаний и расширение кругозора по учебным и смежным с ними вопросам проводится при выполнении заданий преподавателя по выполнению лабораторных работ и выполнению курсового проекта.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: Контрольный опрос обучающихся проводится в виде коллективного обсуждения

Вопросы для обсуждения:

- 1) Классификация усилителей.
- 2) АЧХ и ФЧХ. Их связь с переходной характеристикой.
- 3) Обратные связи (ОС). Их виды и классификация. Схемы обратных связей.
- 4) Влияние ОС на параметры усилителя.
- 5) Критерии устойчивости
- 6) Схемы включения биполярного транзистора (БПТ).
- 7) H-параметры БПТ.
- 8) Составные транзисторы. Плюсы и минусы.
- 9) Питание цепей коллекторов.
- 10) Стабилизации точки покоя.
- 11) Межкаскадная связь
- 12) Симметричные и несимметричные входы и выходы.
- 13) Классы режимов работы усилительных элементов.
- 14) Особенности усилителей на полевых транзисторах.

Критерии оценивания.

Оценивается активность студента в коллективном обсуждении, уровень понимания и способность к изложению материала

6.1.2 учебный год 3 | Просмотр

Описание процедуры.

Просмотр проводится в виде адресных вопросов студентам по ключевым темам занятий. Ответы на указанные вопросы должны быть отражены в конспекте у студента.

Вопросы для контроля:

- 1) Операционный усилитель. Его основные параметры
- 2) Инвертирующий усилитель на ОУ
- 3) Неинвертирующий усилитель на ОУ
- 4) Дифференциатор на ОУ
- 5) Интегратор на ОУ
- 6) Сумматор на ОУ
- 7) Повторитель и инвертор на ОУ
- 8) Сумматор на ОУ

Критерии оценивания.

Оценивается умение студента оперативно применять полученные знания, грамотно и уверенно излагать материал.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-3.2	Знает современные программы виртуального моделирования, основные методы разработки методов разработки электронных устройств, способы моделирования аналоговых электронных устройств	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий
ПКР-4.2	Владеет навыками создания моделей аналоговых электронных устройств с помощью современного программного обеспечения	Собеседование по теоретическим вопросам, демонстрация навыков моделирования аналоговых электронных устройств с помощью соответствующего программного обеспечения

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамены являются заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеют целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Экзамен проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины. В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса из разных разделов программы.

Пример задания:

Вопросы к экзамену:

- 1) Классификация, основные параметры и характеристики усилителей.
- 2) Амплитудно-частотная, фазочастотная и переходная характеристика усилителя и их взаимосвязь.
- 3) Виды и классификация ОС в усилителях. Влияние ОС на параметры усилителя (коэффициент усиления, входное сопротивление, выходное сопротивление).
- 4) Устойчивость усилителей. Критерии устойчивости.
- 5) Общие принципы усиления сигналов. Структурная схема усилителя электрических сигналов.
- 6) Основные параметры четырехполюсников (применяемые системы параметров, физический смысл и связь между параметрами).
- 7) Питание цепей коллекторов транзисторов.
- 8) Подача смещения во входные цепи транзисторов.
- 9) Стабилизация точки покоя в транзисторных каскадах (коллекторная, эмиттерная и комбинированная стабилизация).
- 10) Схемы межкаскадной связи (гальваническая, резисторно-конденсаторная, трансформаторная, дроссельно-конденсаторная).
- 11) Типы усилительных каскадов (однотактные и двухтактные). Симметричные и несимметричные входы и выходы усилительных каскадов.
- 12) Классы режимов работы усилительных элементов (А, В, АВ, С, D, Е, ВЕ, АВЕ)
- 13) Предварительные усилители: особенности работы и схемная реализация.
- 14) Работа предварительного усилителя на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером (АЧХ, ФЧХ, входное и выходное сопротивления).
- 15) Транзисторные повторители напряжения (эмиттерный и истоковый).
- 16) Сложные эмиттерные повторители с повышенным входным сопротивлением.
- 17) Транзисторные источники тока.
- 18) Токовые зеркала.
- 19) Дифференциальные усилители: особенности работы и схемная реализация.
- 20) Операционные усилители: назначение, структурная схема, основные параметры.
- 21) Инвертирующий усилитель на ОУ: схемная реализация и основные параметры.
- 22) Неинвертирующий усилитель на ОУ: схемная реализация и основные параметры.
- 23) Повторитель напряжения на ОУ: схемная реализация и основные параметры.
- 24) Дифференциальный усилитель на ОУ: схемная реализация.
- 25) Интегратор и дифференциатор на ОУ: схемная реализация.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный	Твердо знает материал, грамотно и по	Имеет знания только основного материала, но не	Не дал ответа по вопросам билета; дал неверные, содержащие

<p>материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач</p>	<p>существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>	<p>усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ</p>	<p>фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы билета.</p>
---	---	---	--

6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Оценка качества выполнения курсового проекта осуществляется по содержанию работы, владению студентом материала работы и умению объяснить найденные схмотехнические решения, повторить расчет, произведённый в процессе выполнения проекта. Оценивается аккуратность, простота решений задачи, работоспособность схемы, умение студентом внятно, доходчиво, полно объяснить и прокомментировать необходимость использования найденных решений и компонентов. Кроме того, оценивается отчет о выполнении работы (соответствия нормам и требованиям к оформлению).

Пример задания:

Разработать регулируемый источник тока. Диапазон регулировки от 1 мА, до 100 мА. Нагрузка до 100 Ом. Питание от сети 220 В. Блок питания разработать. Элементную базу выбрать самостоятельно.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полученное в результате выполнения проекта устройство корректно функционирует, что подтверждается моделированием; адекватность функционирования полно отражена в тексте отчета; студент свободно владеет материалом в рамках, необходимых для выполнения курсового проекта; может обосновать каждое схемотехническое решение в проекте. Оформление проекта соответствует принятым нормам.	Полученное в результате выполнения проекта устройство является корректным; студент владеет материалом в рамках, необходимых для выполнения курсового проекта; может объяснить каждое схемотехническое решение в проекте. Оформление проекта соответствует принятым нормам, с несущественными замечаниями.	Полученные в работе результаты корректны. Текст в целом отражает результаты проекта верно. Отсутствует, или не корректно функционирует модель. Студент в целом может объяснить функционирование предложенного схемотехнического решения.	Студент не владеет материалом предмета в рамках, необходимых для выполнения проекта и затрудняется объяснить найденные схемотехнические решения. Отсутствует функционирующая модель.

7 Основная учебная литература

1. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Радиотехника" / В. Н. Павлов, 2008. - 287.
2. Ишин А. Б. Лабораторный практикум по дисциплине "Схемотехника аналоговых электронных устройств" : электронный курс / А. Б. Ишин, 2023
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники : перевод с английского / П. Хоровиц, У. Хилл, 1998. - 704.

4. Марюхненко В. С. Транзисторные схемы аналоговой обработки сигналов и активные фильтры : учеб. пособие / В. С. Марюхненко, 1998. - 381.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : [Учеб. для вузов по направлениям "Радиотехника", "Электроника и микроэлектроника"] / В. Н. Павлов, В. Н. Ногин, 2001. - 320.

2. Шелестов Игорь Петрович. Радиолюбителям: полезные схемы. [Кн. 2]. Схемотехника на МОП микросхемах, приставки к телефону, домашняя автоматика, охранные устройства и многое другое... / Шелестов Игорь Петрович, 2000. - 216.

3. Шелестов Игорь Петрович. Радиолюбителям: полезные схемы. [Кн. 2]. Схемотехника на МОП микросхемах, приставки к телефону, домашняя автоматика, охранные устройства и многое другое... / Игорь Петрович Шелестов, 1999. - 216.

4. Титце У. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство : пер. с нем. под ред. А. Г. Алексенко / У Титце, К. Шенк, 1982. - 512.

5. Топильский В. Б. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / В. Б. Топильский, 2013. - 231.

6. Строкин Н. А. Электроника и схемотехника : электронный курс / Н. А. Строкин, 2020

7. Строкин Н. А. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Н. А. Строкин, 2021. - 74.

8. Хоровиц Пауль. Искусство схемотехники : в 3 т. [Т.] 1 / Пауль Хоровиц; Пер. с англ. Б. Н. Бронина, 1993. - 411.

9. Хоровиц Пауль. Искусство схемотехники : в 3 т. [Т.] 2 / Пауль Хоровиц; Пер. с англ. Б. Н. Бронина, 1993. - 370.

10. Хоровиц Пауль. Искусство схемотехники : в 3 т. [Т.] 3 / Пауль Хоровиц; Пер. с англ. Б. Н. Бронина, 1993. - 367.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ

3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

4. MultiSim 10.1_EDUCATION_25 USER LICENSE _поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.