



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Современная элементная база радиоэлектронных комплексов и систем**

Читающее подразделение	базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи
Направление	11.04.01 Радиотехника
Направленность	Радиоволновые технологии
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
1	4	144	16	0	8	84	2,35	33,65	Экзамен

Программу составил(и):

д-р техн. наук, профессор, Иовдальский Виктор Анатольевич _____

Рабочая программа дисциплины

Современная элементная база радиоэлектронных комплексов и систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.01 Радиотехника

направленность: «Радиоволновые технологии»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Демшевский Валерий Витальевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Современная элементная база радиоэлектронных комплексов и систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника с учетом специфики направленности подготовки – «Радиоволновые технологии».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.01 Радиотехника
Направленность:	Радиоволновые технологии
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	4 з.е. (144 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ОПК-1 - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-1 : Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-1.1 : Осваивает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники

Знать:

- Тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств

Уметь:

- Применять тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств

Владеть:

- Применением основных тенденций развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных облачей науки и техники

ОПК-1.2 : Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

Знать:

- Опыт отечественных и зарубежных специалистов в профессиональной сфере деятельности

Уметь:

- Использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

ОПК-1.3 : Применяет передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

Знать:

- Передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

Уметь:

- Применять передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Опыт отечественных и зарубежных специалистов в профессиональной сфере деятельности
- Передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств

Уметь:

- Применять передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Применять тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств

Владеть:

- Применением основных тенденций развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
1. Формирование направлений развития техники ГИС СВЧ-диапазона				
1.1	Направление корпусирования ГИС СВЧ-диапазона (Лек). Корпус-крышка для корпусирования ГИС, корпусирование ГИС СВЧ-диапазона	1	2	ОПК-1.2
1.2	Направление применения новых материалов в технике ГИС СВЧ-диапазона (Лек). Перспективы применения новых материалов в ГИС СВЧ, конструкция фильтра СВЧ с элементами из высокотемпературных сверхпроводящих материалов	1	2	ОПК-1.2
1.3	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических заданий по пройденной теме	1	2	ОПК-1.2
1.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по вариантам преподавателя	1	10,5	ОПК-1.2
1.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	1	10,5	ОПК-1.2

2. Современное состояние развития твердотельных усилителей мощности СВЧ-				
2.1	Усилители мощности разработки ЗАО "Микроволновые системы" (Лек). Сведения о предприятии и разработках усилителей мощности СВЧ-диапазона, краткое техническое описание продукции	1	2	ОПК-1.1
2.2	Широкополосный усилитель мощности S-диапазона с выходной мощностью 300-400 Вт в непрерывном режиме (Лек). Схема и конструкции макета усилителя, параметры макета усилителя	1	2	ОПК-1.1
2.3	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических заданий по пройденной теме	1	2	ОПК-1.1
2.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по вариантам преподавателя	1	10,5	ОПК-1.1
2.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	1	10,5	ОПК-1.1
2.6	300-ваттный GaN-усилитель для бортовой аппаратуры (Лек). Разработка усилителя, результаты исследования характеристик.	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.7	Отчественные гибридно-монокристаллические усилители мощности (Лек). Мощные усилительные ГМИС X диапазона на транзисторах из нитрида галлия, миниатюризация мощных усилительных ГМИС, исследование мощных миниатюрных усилителей ГМИС СВЧ на GaN- транзисторах	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.8	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических заданий по пройденной теме	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.9	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по вариантам преподавателя	1	10,5	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.10	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	1	10,5	ОПК-1.1, ОПК-1.3
3. Мировые тенденции развития усилителей мощности				
3.1	Усилитель мощности для спутниковых систем связи (Лек). Усилители мощности L-диапазона, усилители мощности C-диапазона, усилители мощности X-диапазона, усилители мощности Ku- и Ka-диапазонов	1	2	ОПК-1.3
3.2	Разработки усилителей мощности в виде МИС СВЧ-диапазона (Лек). Интерес отечественных специалистов к монокристаллическим двухваттным усилителям мощности X-диапазона частот, усилители мощности института прикладной физики полупроводников Фраунгофера(Германия)	1	2	ОПК-1.3

3.3	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических заданий по пройденной теме	1	2	ОПК-1.3
3.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по вариантам преподавателя	1	10,5	ОПК-1.3
3.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	1	10,5	ОПК-1.3
4. Промежуточная аттестация (экзамен)				
4.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).	1	33,65	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	1	2,35	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Современная элементная база радиоэлектронных комплексов и систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы «Современная элементная база РЭС»:

- 1.Что относится к электронной компонентной базе современной РЭС?
- 2.Виды современной электронной компонентной базы РЭС СВЧ - диапа-зона?
- 3.Полупроводниковые интегральные микросхемы.
- 4.Плёночные интегральные микросхемы.
- 5.Гибридные интегральные микросхемы.
- 6.Совмещённые интегральные микросхемы СВЧ.
- 7.Что такое микросборки?
- 8.Отечественные гибридно-интегральные усилители мощности СВЧ-диапазона.
- 9.Где используются усилители мощности в РЭА СВЧ- диапазона?
10. В чём особенность построения электрической принципиальной схемы усилителей мощности?
- 11.Почему в нашей стране преобладает гибридно-интегральный вариант создания усилителей мощности?
- 12.Мощность какого количества транзисторов складывается в выходных каскадах усиления усилителей мощности?
- 13.Какие полосковые элементы используются для сложения мощностей не-скольких СВЧ источников?
14. Какие преимущества имеет поликор по сравнению с другими диэлек-трическими подложками ГИС СВЧ-диапазона?
- 15.Когда снято ограничение на использование импортной комплектации в изделиях специального назначения?
- 16.К чему привело снятие ограничения на использование импортной ком-плектации?
- 17.На основе какого полупроводникового материала изготавливаются транзисторы и МИС СВЧ – диапазона в России в настоящее время?
- 18.На основе какого полупроводникового материала изготавливаются транзисторы и МИС СВЧ – диапазона в передовых технологически разви-тых странах в настоящее время?
- 19.Какое преимущество имеют транзисторы и МИС на GaN по сравнению с транзисторами и МИС на GaAs?
- 20.За счёт чего достигаются лучшие характеристики транзисторов и МИС на GaN?
- 21.Какие мощности достигнуты в твердотельных усилителях мощности СВЧ диапазона в

России?

22. В каком частотном диапазоне твердотельные усилители мощности имеют большую применимость и за счёт чего?
23. Какие технологии при изготовлении транзисторов и МИС СВЧ – диапазона используются в Европе?
24. Какие технологии при изготовлении транзисторов и МИС СВЧ – диапазона используются в России в настоящее время и какие планируют освоить?
25. В каких частотных диапазонах твердотельные усилители мощности имеют большее применение, чем электровакуумные?
26. При какой мощности и в каких диапазонах твердотельные усилители имеют преимущества перед электровакуумными?
27. Каков срок службы электровакуумных приборов?
28. Каков срок службы полупроводниковых приборов?
29. Каковы преимущества усилителей мощности в виде полупроводниковых МИС перед гибридно – интегральными схемами?
30. Почему транзисторы на GaN дают возможность получения большей мощности, чем на GaAs?
31. В чём преимущество технологии «GaN-на – алмазе»?
32. В чём преимущество технологии «GaN-на –SiC»?
33. В чём преимущество технологии «GaN-на –Si»?
34. В каком состоянии производство транзисторов на GaN в России?
35. Использование пластин «GaN-на – алмазе» для изготовления мощных СВЧ-приборов.
36. Варианты гетерогенной интеграции.
37. Гетерогенные технологии для нового поколения многофункциональных устройств СВЧ-диапазона.
38. Что такое приёмопередающий модуль (ППМ) АФАР и в чём его функции?
39. Какова структурная схема ППМ АФАР?
40. Какие узлы входят в ППМ?
41. В чём состоит принцип работы ППМ в составе АФАР при передаче сигнала?
42. В чём состоит принцип работы ППМ в составе АФАР при приёме сигнала?
43. Когда и кем были разработаны первые ППМ АФАР?
44. Какие основные этапы развития ППМ АФАР известны?
45. Когда появились первые МИС-усилители со сложением мощности нескольких GaAs транзисторов?
46. Когда появился первый ППМ, полностью состоящий из МИС СВЧ-диапазона?
47. Когда и для чего появились ППМ, работающие в нескольких частотных диапазонах?
48. В чём преимущество панельной конструкции АФАР?
49. Что такое система в корпусе?
50. В чём особенность термопроектирования системы в корпусе (на примере ППМ АФАР)?
51. На каком этапе создания системы в корпусе надо проводить термопроектирование?
52. Почему необходимо размещать кристаллы МИС СВЧ в углублениях, выполненных в поверхности многослойной печатной платы ГИС ППМ?
53. Чем определяется эффективность систем теплоотвода от тепловыделяющих компонентов и элементов, встроенных в подложку платы ГИС ППМ СВЧ-диапазона?
54. В чём преимущества компонентов (транзисторов и МИС) СВЧ –диапазона на основе широкозонных полупроводников?
55. Какие основные преимущества приёмо-передающих модулей с двумя канала приема?
56. Какие основные элементы входят в состав конструкции современных приёмо-передающих модулей?
57. В чём особенности гибридной интегральной схемы, гибридно-монолитной интегральной схемы и монолитной интегральной схемы?
58. Какие методы отведения повышенного тепла от выходного усилителя мощности используют в составе конструкций приёмо-передающих модулей?
59. Какие существуют типовые методы контроля электрических параметров приёмо-передающих модулей используемый в составе АФАР?

60. Как именно применяется система контроля мощности в составе АФАР?
61. В чем заключаются базовые методы защиты приемного канала от внешних воздействий помеховых сигналов?
62. Какие поколения развития прошли приёмопередающих модулей АФАР?
63. Какие основные преимущества приемо-передающих модулей с двумя канала приема?
64. Какие основные элементы входят в состав конструкции современных приемо-передающих модулей?
65. В чем особенности гибридной интегральной схемы, гибридно-монокристаллической интегральной схемы и монокристаллической интегральной схемы?
66. Какие методы отведения повышенного тепла от выходного усилителя мощности используют в составе конструкций приемо-передающих модулей?
67. Почему необходимо размещать кристаллы МИС СВЧ в углублениях, выполненных в поверхности многослойной печатной платы ГИС ППМ?
68. Чем определяется эффективность систем теплоотвода от тепловыделяющих компонентов и элементов, встроенных в подложку платы ГИС ППМ СВЧ-диапазона?
69. В чём преимущества компонентов (транзисторов и МИС) СВЧ –диапазона на основе широкозонных полупроводников?
70. Какие поколения развития прошли приёмопередающие модули АФАР?

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Фролов В. Я., Сурма А. М., Васерина К. Н., Черников А. А. Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115497>
2. Кузнецов Е. Н. Элементная база и функциональные узлы информационно-измерительных и управляющих систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Пенза: ПГУ, 2019. - 348 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162234>
3. Ворунчев Д. С., Костин М. С. Конструкторско-технологическое проектирование радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/16022021/2551.iso>

4. Муромцев Д. Ю., Белоусов О. А., Тюрин И. В., Курносов Р. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113384>
5. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю. Надежность радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116368>

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. IEEE International Roadmap for Devices and Systems

<https://www.irds.ieee.org>

3. Электроника НТБ - научно-технический журнал

<http://www.electronics.ru>

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины

приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

