



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 средств**

Читающее подразделение	<b>базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств</b>
Направление	<b>11.04.03 Конструирование и технология электронных средств</b>
Направленность	<b>Конструирование и технология радиоэлектронных средств</b>
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 з.е.</b>

**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

Рабочая программа дисциплины  
**Современная элементная база радиоэлектронных средств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щербаков Сергей Владиленович \_\_\_\_\_



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Современная элементная база радиоэлектронных средств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
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

**ОПК-3** - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

**ОПК-2** - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

### 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:**

- Номенклатуру и перспективы улучшения конструкции и технологии изготовления современной электронной базы радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- Создавать перспективные радиоэлектронные средства с использованием современной элементной базы

**Владеть:**

- Методами создания перспективных радиоэлектронных средств с использованием современной элементной базы

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

**Знать:**

- Достижения отечественных и зарубежных специалистов в области создания современной элементной базы для радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- Использовать передовые достижения при разработке современной элементной базы радиоэлектронных средств

**Владеть:**

- Методами использования передового отечественного и зарубежного опыта создания элементной базы радиоэлектронных средств

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

**Знать:**

- Возможности улучшения характеристик современной элементной базы для радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- Правильно использовать знания передового отечественного и зарубежного опыта создания современной элементной базы радиоэлектронных средств

**Владеть:**

- Методами использования передового отечественного и зарубежного опыта создания современной элементной базы радиоэлектронных средств

**ОПК-2 : Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы**

**ОПК-2.1 : Осваивает методы синтеза и исследования физических и математических моделей**

**Знать:**

- Методы создания и исследования физических и математических моделей современной элементной базы радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- Создавать физические и математические модели современной элементной базы радиоэлектронных средств радиоэлектронных средств и аргументировано защищать полученные результаты

**Владеть:**

- Методами синтеза и исследования физических и математических моделей современной элементной базы радиоэлектронных средств

**ОПК-2.2 : Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования**

**Знать:**

- Возможности исследования и оптимизации сложной современной элементной базы радиоэлектронных средств на основе методов математического моделирования

**Уметь:**

- Адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложной современной элементной базы радиоэлектронных средств на основе методов математическ. моделирования

**Владеть:**

- Методами математического моделирования для исследования и оптимизации сложной современной элементной базы радиоэлектронных средств

**ОПК-2.3 : Применяет навыки методологического анализа научного исследования и его результатов**

**Знать:**

- Возможности методологического анализа научного исследования и его результатов для создания современной элементной базы радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- Применять навыки методологического анализа научного исследования и его результатов для создания современной базы радиоэлектронных средств

**Владеть:**

- Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов для создания современной элементной базы радиоэлектронных средств

**ОПК-3 : Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач****ОПК-3.1 : Осваивает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности****Знать:**

- Принципы построения компьютерных сетей, основы Интернет –технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**Уметь:**

- Применять компьютерные сети, Интернет-технологии и прикладные программноориентированные средства при разработке элементной базы радиоэлектронных средств.

**Владеть:**

- Методами применения прикладных програмно–ориентированных средств для создания элементной базы радиоэлектронных средств

**ОПК-3.2 : Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности****Знать:**

- Современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникации, способствующие повышению эффективности научной и образовательной деятельности

**Уметь:**

- Применять современные информационные технологии для повышения эффективности создания элементной базы радиоэлектронных средств

**Владеть:**

- Информационными и компьютерными технологиями для повышения эффективности научной деятельности при создании элементной базы радиоэлектронных средств.

**ОПК-3.3 : Применяет методы математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий****Знать:**

- Возможности применения методов математического моделирования элементной базы радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- применять методы математического моделирования элементной базы и технологических процессов их изготовления

**Владеть:**

- Методами математического моделирования конструкции и технологии изготовления современной элементной базы радиоэлектронных средств

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН****Знать:**

- Принципы построения компьютерных сетей, основы Интернет –технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств.
- Возможности улучшения характеристик современной элементной базы для радиоэлектронных средств

- Методы создания и исследования физических и математических моделей современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Возможности исследования и оптимизации сложной современной элементной базы радиоэлектронных средств на основе методов математического моделирования
- Возможности методологического анализа научного исследования и его результатов для создания современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникации, способствующие повышению эффективности научной и образовательной деятельности
- Достижения отечественных и зарубежных специалистов в области создания современной элементной базы для радиоэлектронных средств
- Номенклатуру и перспективы улучшения конструкции и технологии изготовления современной электронной базы радиоэлектронных средств
- Возможности применения методов математического моделирования элементной базы радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- применять методы математического моделирования элементной базы и технологических процессов их изготовления
- Применять современные информационные технологии для повышения эффективности создания элементной базы радиоэлектронных средств
- Применять компьютерные сети, Интернет-технологии и прикладные программноориентированные средства при разработке элементной базы радиоэлектронных средств.
- Применять навыки методологического анализа научного исследования и его результатов для создания современной базы радиоэлектронных средств
- Адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложной современной элементной базы радиоэлектронных средств на основе методов математического моделирования
- Создавать физические и математические модели современной элементной базы радиоэлектронных средств и аргументированно защищать полученные результаты
- Правильно использовать знания передового отечественного и зарубежного опыта создания современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Использовать передовые достижения при разработке современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Создавать перспективные радиоэлектронные средства с использованием современной элементной базы

**Владеть:**

- Методами математического моделирования конструкции и технологии изготовления современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Методами создания перспективных радиоэлектронных средств с использованием современной элементной базы
- Информационными и компьютерными технологиями для повышения эффективности научной деятельности при создании элементной базы радиоэлектронных средств.
- Методами использования передового отечественного и зарубежного опыта создания элементной базы радиоэлектронных средств
- Методами синтеза и исследования физических и математических моделей современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Методами математического моделирования для исследования и оптимизации сложной современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов для создания современной элементной базы радиоэлектронных средств
- Методами применения прикладных программно-ориентированных средств для создания элементной базы радиоэлектронных средств

- Методами использования передового отечественного и зарубежного опыта опыта создания современной элементной базы радиоэлектронных средств

#### 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
<b>1. заполнить</b>				
1.1	<b>Лекция 1. Современная элементная база РЭС. (Лек).</b> Определение и номенклатура современной элементной базы РЭС. Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы тиристоры, преобразователи лучистой энергии, интегральные микросхемы, микросборки, гибридные интегральные схемы, микроблоки. Основные этапы развития микроэлектроники.	1	2	ОПК-1.1
1.2	<b>Лекция 2. Расположение кристаллов компонентов в подложке платы ГИС СВЧ-диапазона. (Лек).</b> Конструкции и технологии изготовления дискретных конденсаторов. Способы их монтажа на плате. Размещение кристаллов конденсаторов в объёме подложки платы ГИС СВЧ-диапазона. Конструкция и технология изготовление блокиро-вочных и разделительных конденсаторов в составе микрополосковой платы ГИС с использованием материала платы в качестве диэлектрика конденсатора. Кон-струкция и технология изготовление блокировочных и разделительных конден-саторов в составе микрополосковой платы ГИС на металлических вставках в подложку платы ГИС. Сравнительная эффективность их применения для улуч-шение электрических и массогабаритных характеристик ГИС СВЧ-диапазона.	1	2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
1.3	<b>Лекция 3. Встроенные в подложку платы ГИС системы теплоотвода от тепловыделяющих элементов и компонентов. (Лек).</b> Тепловыделяющие элементы и компоненты ГИС. Необходимость организации теплоотвода от тепловыделяющих элементов и компонентов и способы органи-зации отвода тепла. Встроенные в подложку платы ГИС системы теплоотвода. Их конструкция и технология изготовления. Эффективность систем теплоотвода.	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1



1.4	<p><b>Лекция 4. Эволюция развития элементной базы РЭС на примере усилителей мощности СВЧ-диапазона. (Лек).</b> Структурная схема усилителей мощности. Гибридные интегральные схемы усилителей мощности на отечественных дискретных AsGa транзисторах производства АО «НПП «Исток» им. Шокина. Отечественные 100-ватные гибридные интегральные усилители мощности с использованием дискретных импортных GaN транзисторов. Успехи разработки отечественных гибридных 300-ватных усилителей мощности ЗАО «Микроволновые системы» на импортных GaN транзисторах.</p>	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5	<p><b>Лекция 5. Гибридно-монокристалльные модули усилителей мощности на GaN-транзисторах. (Лек).</b> Появление гибридно-монокристалльных интегральных схем, их отличия и преимущества по сравнению с гибридными интегральными схемами. Разработка АО «НПП «Исток» им. Шокина и ЗАО «Микроволновые системы» отечественных гибридно-монокристалльных усилителей мощности на дискретных отечественных AsGa и импортных GaN-транзисторах.</p>	1	2	ОПК-1.2
1.6	<p><b>Лекция 6. Мировые тенденции разработки МИС на GaAs и GaN на различных подложках. (Лек).</b> Успехи зарубежных компаний и серьёзное отставание отечественных организаций в разработке GaN транзисторов и МИС. Современные отечественные разработки GaAs-х МИС усилителей мощности с импульсной мощностью 12Вт. Конкуренция твердотельных и электровакуумных усилителей. Прогноз развития рынка GaN –продукции СВЧ-диапазона до 2022г.</p>	1	2	ОПК-1.2, ОПК-1.1
1.7	<p><b>Лекция 7. Проблемы создания модулей СВЧ типа «система в корпусе» (СВК) на примере приёмопередающих модулей (ППМ) АФАР. (Лек).</b> Причины появления направления развития элементной базы типа «система в корпусе» (СВК). Острая необходимость в СВК и бурный рост их производства на примере приёмопередающих модулей (ППМ) активных фазированных антенных решёток (АФАР) бортовых радиолокационных станций БРЛС). Проблемы создания СВК. Необходимость развития конструкции и технологии ППМ АФАР для БРЛС летательных аппаратов гражданского и специального назначения. Необходимость разработка методов создания физических и математических моделей СВК ППМ АФАР для оптимизации их конструкции и технологии изготовления и улучшения электрических и массогабаритных характеристик.</p>	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.3

1.8	<b>Лекция 8. Создание элементной базы радиоэлектронных средств с гетеро-генной интеграцией. (Лек).</b> Сущность гетерогенной интеграции МИС для синтеза сложных многофункциональных модулей СВЧ –диапазона. Проблемы формирования выводов кристаллов МИС. Проблемы надёжности модулей, связанные с использованием кристаллов из разных материалов. Решение вопросов отвода тепла от группы кристаллов, входящих в состав модулей. Физическое и математическое моделирование модулей с гетерогенной интеграцией МИС.	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.9	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Конденсаторы в подложке МПП ГИС СВЧ.	1	2	ОПК-2.1, ОПК-3.3
1.10	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Встроенные в подложку МПП ГИС системы теплоотвода.	1	2	ОПК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-3.3
1.11	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Расположение группы кристаллов компонентов в подложке МПП ГИС.	1	2	ОПК-1.3, ОПК-2.1
1.12	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> ППМ АФАР с 2-приёмными каналами.	1	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-3.3
1.13	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	1	84	
<b>2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
2.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	1	33,65	
2.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	1	2,35	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Перечень компетенций

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

### 5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

заполнить

### 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	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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. 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>
2. 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>
3. Воруничев 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. 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>
5. 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>

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

1. База данных Web of Science  
<http://www.webofknowledge.com>
2. Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  
<https://www.researchgate.net>
3. Электроника НТБ - научно-технический журнал  
  
<http://www.electronics.ru>
4. IEEE International Roadmap for Devices and Systems  
  
<https://www.irds.ieee.org>
5. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.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 производятся 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.

