

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 08.07.2023 17:24:58  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaad0beaa848

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Планирование медико-биологического эксперимента,  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии,  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Биотехнические и медицинские аппараты и системы,

Факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,  
наименование факультета, где ведется дисциплина


Кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 4 семестр (ы) 7.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

*Баламирзоев Назим Лиодинович*


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Разработчик  \_\_\_\_\_ Пирбудагов Г.М.  
подпись  
« 03 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от « \_\_\_\_ » 09 2019 года, протокол № \_\_\_\_ 1 \_\_\_\_.

/ Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 \_\_\_\_\_ Алиев Э.А., к.т.н.  
подпись  
« \_\_\_\_ » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета РТИМТ от 17.09.2019 года, протокол № 1 .

/ Председатель Методической комиссии факультета  
 \_\_\_\_\_ Юнусов С.К., к.т.н.  
подпись  
« 17 » 09 2019г.

Декан факультета  \_\_\_\_\_ Темиров А.Т.  
подпись

/ Начальник УО  \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.  
подпись

И.о. начальника  
УМУ  \_\_\_\_\_ Гусейнов М.Р.  
подпись

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Планирование медико-биологического эксперимента» является:

- изучение вопросов рационального планирования экспериментов и обработки результатов эксперимент;
- формирование у студентов базовых знаний по планированию и проведению численных экспериментов при решении прикладных задач;
- подготовка будущего бакалавра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.

Также достижение следующих результатов обучения:

- знать: основные принципы планирования однофакторного и многофакторного эксперимента; методы статистического анализа результатов исследований;
- уметь: самостоятельно строить стратегию исследования, направленную на повышение эффективности эксперимента; строить математическую модель, описывающую эксперимент; применять методы планирования эксперимента при организации, проведении и анализе результатов практических исследований;
- владеть: основными приемами постановки медико-биологического эксперимента; методами дисперсионного анализа; компьютерными технологиями, реализующими статистическую обработку и анализ полученных экспериментальных данных.

**Задачами** освоения дисциплины «Планирование медико-биологического эксперимента» являются:

- приобретение знаний и навыков выполнения медико-биологических исследований;
- изучение критериев, методов и алгоритмов планирования измерений и обработки их результатов при решении различного рода медико-биологических задач;
- решение конкретных измерительных задач обработки экспериментальных данных и приобретение навыков их адекватной интерпретации;
- дать информацию об основных понятиях, факторах, влияющих на результаты эксперимента, методиках проведения экспериментов, дать рекомендации по их выбору, разработке и построению адекватных математических моделей;
- получение студентами практических навыков по планированию и осуществлению на практике активного эксперимента; освоение методики расчетов;
- изложить представления об основных проблемах научно-технического развития и совершенствования методов планирования экспериментальных исследований.
- выбор и составление плана эксперимента, организация эксперимента и проведение измерений отклика объекта исследований, анализ результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий проведения эксперимента.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы бакалавриата**

Дисциплина «Планирование медико-биологического эксперимента» является дисциплиной части учебного плана (Блок 1. Дисциплины (модули)), формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Планирование медико-биологического эксперимента» основывается на изучении таких предшествующих дисциплин:

- «Математика»;
- «Информационные технологии»;
- «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных»;
- «Спектральный анализ биомедицинских сигналов»;
- «Основы моделирования биологических процессов и систем».

Дисциплина «Планирование медико-биологического эксперимента» может служить основой для изучения дисциплины «Основы научных исследований», а также для выполнения выпускных квалификационных работ, связанных с проведением экспериментальных исследований.

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Планирование медико-биологического эксперимента» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Планирование медико-биологического эксперимента» направлен на формирование у студента следующих компетенций:

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
Код компетенции	Наименование компетенции	
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>		
ПК-2	Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.
		ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем.
		ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.
ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем	ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.
		ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности

	автоматизированного проектирования.	и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.
		ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

#### 4. Объём и содержание дисциплины

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	4/144
Семестр (курс)	7(4)	-	(4)
Лекции, час.	34	-	9
Практические занятия, час.	17	-	4
Лабораторные занятия, час.	17	-	4
Самостоятельная работа, час.	40	-	118
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	Экзамен (36 часов на контроль)	-	Экзамен (9 часов на контроль)



5.	Тема №5. «Проверка статистических гипотез»: 1. Критерии значимости. 2. Сравнение выборочных средних и дисперсий. 3. Планирование эксперимента в задачах проверки гипотез.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7
6.	Тема №6. «Дисперсионный анализ»: 1. Однофакторный дисперсионный анализ 2. Пример применение двухфакторного дисперсионного анализа. 3. Применение латинских планов. 4. Планирование эксперимента по схеме латинских квадратов. 5. Греко-латинские квадраты и латинские кубы. 6. Латинские планы для пяти и более варьируемых факторов.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7
7.	Тема №7. «Элементы регрессионного анализа»: 1. Элементы регрессионного и корреляционного анализа. 2. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. 3. Проверка значимости коэффициента корреляции. 4. Вычисление оценок коэффициентов регрессии. 5. Метод наименьших квадратов для вычисления оценок коэффициентов регрессии.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7
8.	Тема №8. «Элементы регрессионного анализа» (продолжение): 1. Построение линейного уравнения регрессии по опытным данным. 2. Подбор зависимости в случае одного фактора.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7

9.	Тема №9. «Основы регрессионного анализа»: 1. Функция отклика, уравнение регрессии. Простая линейная регрессия. Математический аппарат регрессивного анализа. 2. Пример построения линейной регрессии	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	7
10.	Тема №10. «Получение уравнения регрессии методом наименьших квадратов»: 1. Метод наименьших квадратов в матричной форме записи. 2. Матрица плана, информационная матрица плана. 3. Понятие о планировании регрессионных экспериментов.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7
11.	Тема №11. «Статистический анализ эмпирического уравнения регрессии»: 1. Статистические свойства оценок коэффициентов регрессии. 2. Статистический анализ уравнения регрессии: оценка значимости коэффициентов регрессии, проверка адекватности математической модели. 3. Критерии оптимальности планов эксперимента. 4. Понятия ортогонального, ротатабельного, насыщенного планов эксперимента. 5. Множественная регрессия. 6. Подбор зависимости в случае двух факторов.	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	7
12.	Тема №12. «Полный факторный эксперимент»: 1. Натуральные и нормализованные значения факторов. 2. Матрица плана полного факторного эксперимента типа $2^k$ и её свойства. 3. Расчёт коэффициентов линейной модели. 4. Учёт эффектов взаимодействия факторов.	2	2	2	3	-	-	-	-	2	2	2	7



13.	Тема №13. «Полный факторный эксперимент»: 1. Статистический анализ регрессионной модели, полученной по результатам полного факторного эксперимента. 2. Оптимальные свойства плана полного факторного эксперимента типа $2^k$ .	2	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	7
14.	Тема №14. «Дробный факторный эксперимент»: 1. Дробный факторный эксперимент. 2. Сокращение количества опытов с помощью дробных реплик.	2	2	2	3	-	-	-	-	2	2	2	7
15.	Тема №15. «Дробный факторный эксперимент»: 1. Построение дробного факторного эксперимента при заданном списке существенных переменных. 2. Обработка результатов дробного факторного эксперимента.	2	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	7
16.	Тема №16. «Планирование 2-го порядка»: 1. Полный факторный эксперимент типа $3^k$ . 2. Композиционные планы 2-го порядка. 3. Построение ортогонального центрально-композиционного плана. 4. Расчёт коэффициентов квадратичного уравнения регрессии. 5. Статистический анализ уравнения регрессии.	2	2	4	3	-	-	-	-	1	-	-	7
17.	Тема №17. «Экспериментальные методы поиска оптимальных условий»: 1. Задача оптимизации в экспериментальных исследованиях. 2. Планы поиска экстремума функции отклика. 3. Применение метода крутого восхождения Бокса-Уилсона. 4. Симплекс-планирование. 5. Поиск оптимальных условий при наличии ограничений.	2	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	7

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа; 1-я аттестация: 1-5 темы; 2-я аттестация: 6-10 темы; 3-я аттестация: 11-16 темы.				-				Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен (36 ч.)				-				Экзамен (9 ч.)			
<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>118</b>

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Вариационный ряд и его числовые характеристики. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормально распределенного признака генеральной совокупности. Критерии согласия. Построение теоретического закона распределения по опытными данным.	2	-	2	1-7
2.	8	Построение линейного уравнения регрессии по опытными данным. Подбор зависимости в случае одного фактора. Статистический анализ уравнения регрессии: оценка значимости коэффициентов регрессии, проверка адекватности математической модели.	2	-	-	1-7
3.	12	Матрица плана полного факторного эксперимента типа 2 и ее свойства. Расчет коэффициентов линейной модели.	2	-	1	1-7
4.	13	Статистический анализ регрессионной модели, полученной по результатам полного факторного экспери-	2	-	-	1-7

		мента.				
5.	14	Построение дробного факторного эксперимента при заданном списке существенных переменных. Обработка результатов дробного факторного эксперимента.	2	-	1	1-7
6.	15	Расчет коэффициентов квадратичного уравнения регрессии. Статистический анализ уравнения регрессии.	2	-	-	1-7
7.	16	Планы поиска экстремума функции отклика.	2	-	-	1-7
8.	17	Применение метода крутого восхождения Бокса - Уилсона. Симплекс-планирование.	3	-	-	1-7
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1-6	Лабораторная работа №1 Статистическая обработка экспериментальных данных.	2	-	-	1-7
2.	6	Лабораторная работа №2 Дисперсионный анализ.	2	-	-	1-7
2.	7-9	Лабораторная работа №3 Методы корреляционного и регрессионного анализа.	2	-	-	1-7
3.	12-13	Лабораторная работа №4 Полный факторный эксперимент.	2	-	2	1-7
4.	14-15	Лабораторная работа №5 Дробный факторный эксперимент.	2	-	2	1-7

	16	Лабораторная работа №6 Ортогональное центральное композиционное планирование.	2	-	-	1-7
	16	Лабораторная работа №7 Ротатабельное центральное композиционное планирование.	2	-	-	1-7
	17	Лабораторная работа №8 Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.	3	-	-	1-7
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Первичная обработка результатов эксперимента.	2		6	1-7	Контрольная работа, ПЗ
2.	Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
3.	Интервальное оценивание.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
4.	Планирование эксперимента при построении доверительных интервалов.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
5.	Построение теоретического закона распределения по опытными данным.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
6.	Критерии значимости	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
7.	Планирование эксперимента в задачах проверки гипотез.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
8.	Планирование эксперимента по схеме латинских (гре-	2		7	1-7	Контрольная

	ко-латинских) квадратов.					работа, ПЗ
9.	Построение линейного уравнения регрессии по опыт-ным данным.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
10.	Метод наименьших квадратов в матричной форме за-писи.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
11.	Критерии оптимальности планов эксперимента.	2		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
12.	Матрица плана полного факторного эксперимента ти-па $2^k$ и её свойства.	3		7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
13.	Построение дробного факторного эксперимента при заданном списке существенных переменных.	3	-	7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
14.	Построение ортогонального центрально-композиционного плана.	3	-	7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
15.	Планы поиска экстремума функции отклика.	3	-	7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
16.	Применение метода крутого восхождения Бокса - Уилсона. Симплекс-планирование.	3	-	7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
17.	Поиск оптимальных условий при наличии ограниче-ний.	3	-	7	1-7	Контрольная работа, ПЗ
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>-</b>	<b>118</b>		

## **5. Образовательные технологии**

Процесс обучения по дисциплине «Планирование медико-биологического эксперимента» должен быть:

- развивающим, т.е. акцент обучения должен быть совмещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Планирование медико-биологического эксперимента».

На практических и лабораторных занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно-исследовательского метода обучения, т.е. студенты, будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в медицинской технике, применяя при этом методы научно-технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция-дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

Реализация компетентностного подхода для подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины реализуется:

- при классическом методе изложения материала (студент конспектирует читаемый лекционный материал, а также воспроизводит схемы и рисунки, предоставляемые лектором, в процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно);
- при проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций;
- при использовании мультимедийного проектора для показа презентаций докладов студентов;
- проведением интерактивных форм лекционных занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике лекции и совместное со студентами формулирование итоговых ответов;
- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издательство, год издания	Количество изданий в библиотеке
1	2	3	4	5	6
<b>А. Основная литература</b>					
1.	ЛК, ПЗ,ЛБ, СРС	Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи): учебное пособие	Новиков, Д. А. и др.	— Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/8502.html">https://www.iprbookshop.ru/8502.html</a>
2.	ЛК, ПЗ,ЛР, СРС	Теория эксперимента: учебное пособие	Костин, В. Н. и др.	— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/30132.html">https://www.iprbookshop.ru/30132.html</a>
3.	ЛК, ПЗ,ЛР, СРС	Планирование и организация эксперимента: учебное пособие	Боярский, М. В. и др.	— Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015.	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75439.html">https://www.iprbookshop.ru/75439.html</a>
<b>Б. Дополнительная литература</b>					
4.	ЛР	Лабораторный практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплинам: «Планирование биотехнического эксперимента», «Математическое моделирование биологических процессов и систем», «Методы обработки и анализа биотехнических экспериментальных данных», для студентов направлений подготовки бакалавров	Алиев, Э.А. и др.	- Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2019.	

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издательство, год издания	Количество изданий в библиотеке
1	2	3	4	5	6
		(12.03.04)и магистров (12.04.04)- Биотехнические системы и технологии.			
5.	ЛК, ПЗ,ЛР, СРС	Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента: учебное пособие	Емельянов, А.М. и др.	— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55912.html">https://www.iprbookshop.ru/55912.html</a>
6.	ЛК, ПЗ,ЛР, СРС	Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие	Ткачев, А. Н.	— Новочеркасск: ЮР-ГПУ, 2015	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180933">https://e.lanbook.com/book/180933</a>
7.	ЛК, ПЗ,ЛР, СРС	Организация и математическое планирование эксперимента: учебное пособие	Юдин, Ю. В. и др.	— Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018.	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106473.html">https://www.iprbookshop.ru/106473.html</a>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Планирование медико-биологического эксперимента» осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабжённых необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных форм визуализации учебного материала дисциплины. Для демонстрации презентаций студентов использоваться мультимедийные средства, имеющиеся в распоряжении кафедры (проектор, экран, ноутбук).

Лабораторные работы проводятся в аудитории 416 оснащенной 5 персональными компьютерами с программным обеспечением, предназначенным для статистического анализа данных при планировании эксперимента.

### 9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;



- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)