

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного  
образования (ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного образования  
(ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**д-р физ.-мат. наук, проф. Косарев  
Н.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки / 20.03.01 Техносферная безопасность  
специальность профиль подготовки 20.03.01.00.01

Направленность  
(профиль)

Безопасность жизнедеятельности в

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность профиль подготовки  
20.03.01.00.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Программу канд. физ-мат. наук, доцент, Осипов В.В.  
составили

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Настоящая программа предназначена для подготовки бакалавров. На основе этой программы выпускник должен получить базовое общее высшее образование, способствующее дальнейшему развитию личности. Данная программа создает общее видение мировоззренческого характера. Стремительная математизация и компьютеризация практически всех областей знания требует перестройки системы математического образования в высшей школе. Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Обусловлено это тем, что математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целями изучения дисциплины являются:

- введение студентов в методологию, подходы, математические методы анализа явлений и процессов в условиях неопределенности;
- привитие студентам навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами;
- выработка у студентов достаточного уровня вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей;
- формирование в общей системе знаний обучающихся специального вероятностного мышления, необходимого для успешной исследовательской и аналитической работы во многих современных областях науки;
- формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей;
- формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом теории вероятностей, подготовка их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих методы вероятностно-статистического анализа;

- получение представлений об основных идеях и методах и развитие способностей сознательно использовать материал курса;
- умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения на практике;
- умение осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОК-4: владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)</b>	
Уровень 1	Знать: - основные источники информации, позволяющие расширять собственные представления, а также способы ее поиска и извлечения; - иметь представление о возможных направлениях саморазвития, способах развития и использования творческого потенциала.
Уровень 1	Уметь: - самостоятельно приобретать и осваивать новые знания и умения, расширять и углублять свое научное мировоззрение, и творческий потенциал; - определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере своей профессиональной деятельности.
Уровень 1	Владеть: - навыками совершенствования и развития своего научного потенциала; - навыками применения знаний и использования собственного творческого потенциала при решении конкретных задач.
<b>ОК-8: способностью работать самостоятельно</b>	
Уровень 1	Знать: - основные источники информации, позволяющие расширять собственные представления, а также способы ее поиска и извлечения; - иметь представление о возможных направлениях саморазвития, способах развития и использования творческого потенциала.
Уровень 1	Уметь: - самостоятельно приобретать и осваивать новые знания и умения, расширять и углублять свое научное мировоззрение, и творческий потенциал; - определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере своей профессиональной деятельности.
Уровень 1	Владеть: - навыками совершенствования и развития своего научного

	<p>потенциала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения знаний и использования собственного творческого потенциала при решении конкретных задач.</li> </ul>
<b>ОК-10: способностью к познавательной деятельности</b>	
Уровень 1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации, позволяющие расширять собственные представления, а также способы ее поиска и извлечения;</li> <li>- иметь представление о возможных направлениях саморазвития, способах развития и использования творческого потенциала.</li> </ul>
Уровень 1	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно приобретать и осваивать новые знания и умения, расширять и углублять свое научное мировоззрение, и творческий потенциал;</li> <li>- определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul>
Уровень 1	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками совершенствования и развития своего научного потенциала;</li> <li>- навыками применения знаний и использования собственного творческого потенциала при решении конкретных задач.</li> </ul>
<b>ОК-11: способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций</b>	
Уровень 1	<p>Знать: возможности абстрактного представления событий, явлений, закономерностей в виде математических формул, уравнений реакций и т.п.</p>
Уровень 1	<p>Уметь: анализировать объекты, систематизировать теоретический и эмпирический материал.</p>
Уровень 1	<p>Владеть: способностью выделять компоненты в системе, проводить их классификацию, синтезировать новое знание относительно этой системы.</p>
<b>ПК-15: способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации</b>	
Уровень 1	<p>Знать методы составления прогнозов развития ситуаций</p>
Уровень 1	<p>Уметь применять эти знания на практике</p>
Уровень 1	<p>Владеть навыками обработки и анализа результатов измерения уровней опасности</p>

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение данной дисциплины проходит в течение второго семестра для студентов первого курса и является базовой дисциплиной.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по дисциплинам: линейная алгебра, аналитическая геометрия,

математический анализ. При изучении дисциплины необходимы умения вычислять пределы, дифференцировать, интегрировать. Является дисциплиной, предшествующей изучению других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов. Освоение теории вероятностей и математической статистики используется для обработки данных и результатов исследований при выполнении курсовых и дипломных работ.

Математическое моделирование

Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью

Системный анализ

Математика

Информатика

Высшая математика

Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью

Системный анализ

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Теория вероятностей.	12	24	0	36	ОК-10 ОК-11 ОК-4 ОК-8 ПК-15
2	Модуль 2. Математическая статистика	6	12	0	18	ОК-10 ОК-11 ОК-4 ОК-8 ПК-15
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме



1	1	<p>Элементарная теория вероятностей. Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий, случайные события. Операции над событиями. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Вероятность на дискретном пространстве элементарных исходов. Классическое определение вероятности. Использование методов комбинаторики для вычисления вероятностей: правило произведения, правило суммы, размещения, перестановки, сочетания. Урны и шарики. Гипергеометрическое распределение. Статистическое определение вероятности.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

2	1	<p>Геометрическая вероятность. Задача о встрече. Парадокс Бертрана. Задача Бюффона.</p> <p>Аксиоматика теории вероятности.</p> <p>Алгебра и сигма-алгебра событий.</p> <p>Вероятность как нормированная мера.</p> <p>Аксиомы вероятности и их следствия. Формула Пуанкаре для теоретико-множественного объединения событий (теорема сложения вероятностей).</p> <p>Условные вероятности. Зависимые и независимые события.</p> <p>Причинно-следственная и вероятностная зависимость. Пример Бернштейна. Формулы полной вероятности и Байеса (формула вероятности гипотез).</p>	2	0	0
3	1	<p>Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.</p> <p>Биномиальное распределение. Номер первого успешного испытания.</p> <p>Геометрическое распределение и его свойство. Независимые испытания с несколькими исходами.</p> <p>Полиномиальное распределение.</p> <p>Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Теорема Пуассона для схемы Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа для схемы</p>	2	0	0

4	1	<p>Случайная величина.  Распределение случайных величин.  Дискретная случайная величина, ряд распределения.  Непрерывная случайная величина, плотность распределения.  Функция распределения случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, моменты высших порядков, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Примеры распределений: вырожденное распределение, распределение Бернулли, гипергеометрическое, биномиальное, геометрическое, пуассоновское, равномерное, показательное, нормальное, распределение Коши, распределение Парето. Свойства нормального распределения.  Функции от случайных величин. Распределения функций от случайных величин. Линейные и монотонные преобразования случайных величин.  Квантильное преобразование.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

5	1	<p>Совместное распределение нескольких случайных величин (случайный вектор). Типы многомерных распределений. Дискретное совместное распределение. Абсолютно непрерывное совместное распределение. Примеры многомерных распределений. Равномерное распределение. Многомерное нормальное распределение. Роль совместного распределения. Функции двух случайных величин. Независимость случайных величин. Формула свёртки. Числовые характеристики зависимости: ковариация, коэффициент корреляции. Условное математическое ожидание и условная дисперсия. Регрессия. Линейная регрессия. Множественная регрессия.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

6	1	<p>Куда и как сходятся последовательности случайных величин. Сходимости «почти наверное» и «по вероятности».</p> <p>Неравенство Маркова. Обобщённое неравенство Чебышёва. Неравенство Чебышёва-Бьенеме.</p> <p>Законы больших чисел (ЗБЧ). ЗБЧ Чебышёва. ЗБЧ Маркова. ЗБЧ Хинчина. ЗБЧ Бернулли.</p> <p>Слабая сходимость последовательности случайных величин.</p> <p>Центральная предельная теорема для последовательности независимых и одинаково распределённых случайных величин.</p>	2	0	0
7	2	<p>Предмет математической статистики.</p> <p>Основные понятия математической статистики.</p> <p>Генеральная совокупность.</p> <p>Выборка. Выборочное распределение.</p> <p>Эмпирическая функция распределения.</p> <p>Вариационный ряд.</p> <p>Порядковая статистика.</p> <p>Гистограмма.</p> <p>Выборочные моменты.</p> <p>Свойства эмпирической функции распределения. Теорема Гливленко – Кантелли.</p> <p>Свойства гистограммы.</p> <p>Свойства выборочных моментов. Свойства выборочных квантилей.</p>	2	0	0

8	2	<p>Точечное оценивание.          Параметрические семейства распределений.          Точечные оценки.          Свойства оценок.          Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.          Сравнение оценок.          Эффективность оценок.          Неравенство Рао-Крамера.          Интервальные оценки.          Доверительные интервалы и вероятности. Принципы построения доверительных интервалов. Общий принцип построения точных доверительных интервалов. Общий принцип построения асимптотических доверительных интервалов.          Основные статистические распределения: гамма-распределение, <math>\chi^2</math> Пирсона, распределение Стьюдента, распределение Фишера.          Преобразования нормальных выборок.          Лемма Фишера. Точные доверительные интервалы для параметров нормального распределения.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

9	2	<p>Статистическая проверка гипотез. Гипотезы и критерии. Подходы к сравнению критериев. Общий вид критериев согласия. Критерии для проверки гипотезы о распределении: критерий Колмогорова, критерий <math>\chi^2</math> Пирсона, критерий <math>\chi^2</math> для проверки параметрической гипотезы. Критерии для проверки однородности: двувывборочный критерий Колмогорова-Смирнова, ранговый критерий Вилкоксона, Манна и Уитни, критерий Фишера, критерий Стьюдента, однофакторный дисперсионный анализ. Критерий <math>\chi^2</math> для проверки независимости. Проверка простых гипотез о параметрах. Исследование статистической зависимости. Математическая модель регрессии. Общая модель линейной регрессии.</p>	2	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Элементы комбинаторики. Правило суммы, правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания. Урны и шарики. Выбор без возвращения и без учёта порядка. Выбор без возвращения и с учётом порядка. Выбор с возвращением и без учёта порядка. Выбор с возвращением и с учётом порядка. Пространство элементарных исходов. События и операции над событиями.	2	0	0
2	1	Классическая схема. Гипергеометрическое распределение. Статистическое определение вероятности.	2	0	0
3	1	Вероятности.	2	0	0
4	1	Исчисление вероятностей. Формула Пуанкаре для теоретико-множественного объединения событий (теорема сложения вероятностей). Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.	2	0	0
5	1	Формулы полной вероятности и Байеса (формула вероятности гипотез).	2	0	0
6	1	Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Полиномиальное распределение. Предельные теоремы	2	0	0



7	1	Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Функция распределения. Числовые характеристики. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения. Функция распределения. Числовые характеристики.	2	0	0
8	1	Важнейшие законы распределения непрерывных случайных величин и их свойства. Преобразование одной случайной величины. Распределения функций от случайных величин. Линейные и монотонные преобразования случайных величин. Квантильное преобразование.	2	0	0
9	1	Случайные векторы с дискретным распределением. Независимость. Числовые характеристики. Случайные векторы с непрерывным распределением. Числовые характеристики.	2	0	0
10	1	Функция от двух случайных величин. Независимость. Формула свёртки. Ковариационная матрица. Коэффициенты корреляции. Линейная регрессия. Множественная регрессия.	2	0	0
11	1	Законы больших чисел. Центральная предельная теорема.	2	0	0
12	1	Контрольная работа № 1	2	0	0

13	2	Выборка. Статистический ряд. Графические характеристики выборки: полигон, гистограмма, кумулята, эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки: выборочная средняя и дисперсия. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.	2	0	0
14	2	Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Свойства оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Эффективность оценок.	2	0	0
15	2	Интервальные оценки. Доверительные интервалы и вероятности. Общий принцип построения точных доверительных интервалов. Преобразования нормальных выборок. Точные доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	2	0	0

16	2	Статистическая проверка гипотез. Гипотезы и Критерии. Критерии для проверки гипотезы о распределении: критерий Колмогорова, критерий $\chi^2$ Пирсона, критерий $\chi^2$ для проверки параметрической гипотезы. Критерии для проверки однородности: двувывборочный критерий Колмогорова-Смирнова, ранговый критерий Вилкоксона, Манна и Уитни, критерий Фишера, критерий Стьюдента, однофакторный дисперсионный анализ. Критерий $\chi^2$ для проверки независимости. Проверка простых гипотез о параметрах.	2	0	0
17	2	Исследование статистической зависимости. Корреляционная таблица и корреляционное поле. Выборочный коэффициент корреляции. Понятие о функции регрессии. Общая модель линейной регрессии.	2	0	0
18	2	Контрольная работа № 2	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013
Л1.2	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для студентов вузов	Москва: Юрайт, 2011
Л1.3	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов	М.: КноРус, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чернова Н. И.	Теория вероятностей: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский университет [НГУ], 2007
Л2.2	Федоткин М. А.	Основы прикладной теории вероятностей и статистики: учебник	Москва: Высшая школа, 2006
Л2.3	Чудесенко В.Ф.	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты: учебное пособие	СПб.: Лань, 2007
Л2.4	Кобзарь А. И.	Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников	Москва: Физматлит, 2006

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Э3	Российский портал открытого образования	<a href="http://openet.edu.ru/">http://openet.edu.ru/</a>
Э4	Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В течение седьмого семестра учебный процесс по дисциплине включает в себя: лекции – 1 раз в две недели, практические занятия – 1 раз в неделю.

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включает: самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к контрольным работам, выполнение домашних заданий, выполнение индивидуальных расчетных заданий, выполнение заданий на электронном курсе с использованием ЭО и ДОТ. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы.

Расчетные задания выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MS Excel, MathCad и др). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки. В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан результат тематического тестирования.

В конце семестра проводится зачет. Зачет выставляется по текущей работе в семестре и итоговой работе в конце семестра. В итоговой оценке 60% дает текущая работа в семестре и 40% итоговая работа за семестр. Положительная оценка ставится с 50% от общей суммы баллов.

В течение семестра проводятся две контрольные работы (50%) в аудитории и два индивидуальных РГЗ (20%). Каждому семинару разработан комплект не менее чем из 30 задач домашней работы. Контроль выполнения осуществляется на последующем семинаре в виде самостоятельной работы «пятиминутки», где студент получает случайную задачу из перечня задач домашней работы (15%). Также для

закрепления и усвоения материала предусмотрено выполнение заданий на электронном курсе с использованием ЭО и ДОТ (15%).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.