

# Министерство науки и высшего образования РФ

## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### «Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

Теория систем и системный анализ  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 09.04.04 – «Программная инженерия»  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Разработка программно-информационных систем»

факультет

Магистерской подготовки  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

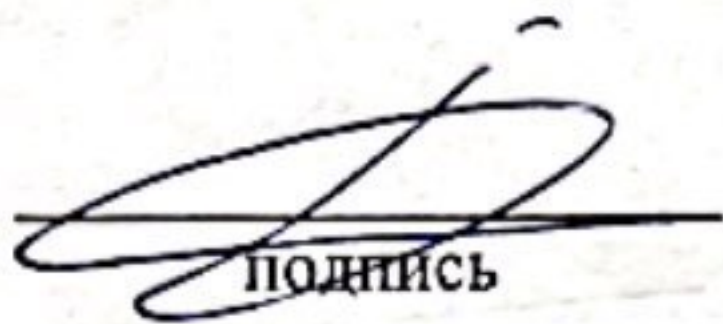
Форма обучения очная, заочная, курс 1 семестр (ы) 2.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Разработчик

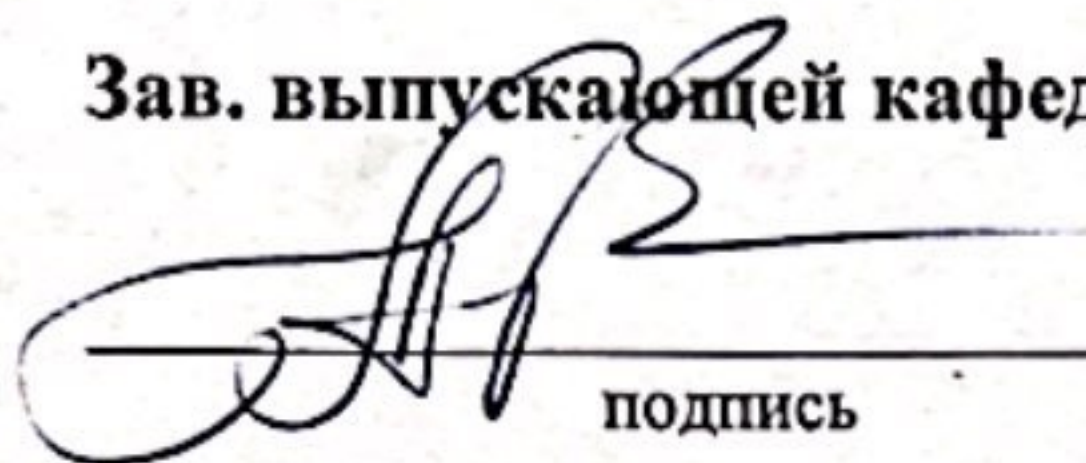
  
подпись

Джанмурзаев А.А., к.т.н., ст. преп. каф. ПОВТиАС  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«16» июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

  
подпись

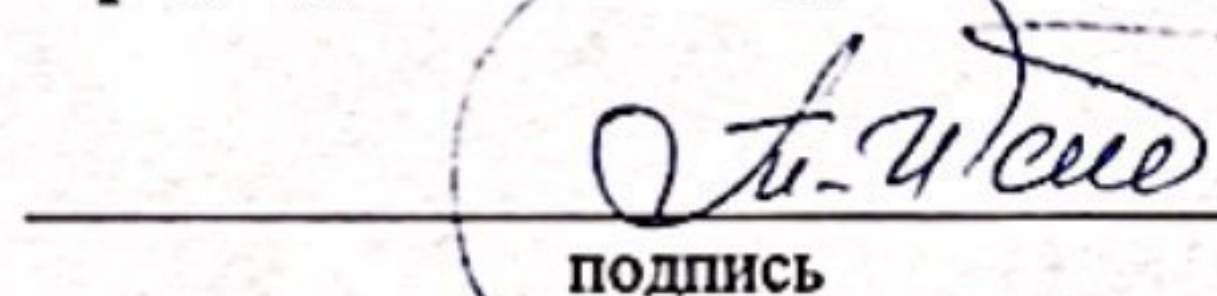
Айгумов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от 16.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета

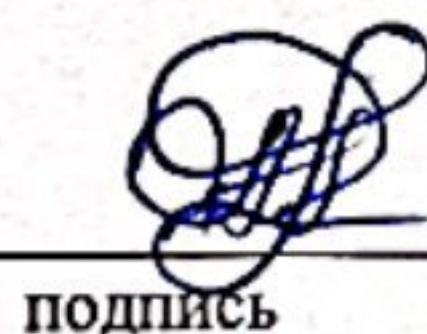
  
подпись

Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«16» 09 2021 г.

Декан факультета МП

  
подпись

Ашуралиева Р.К.

ФИО

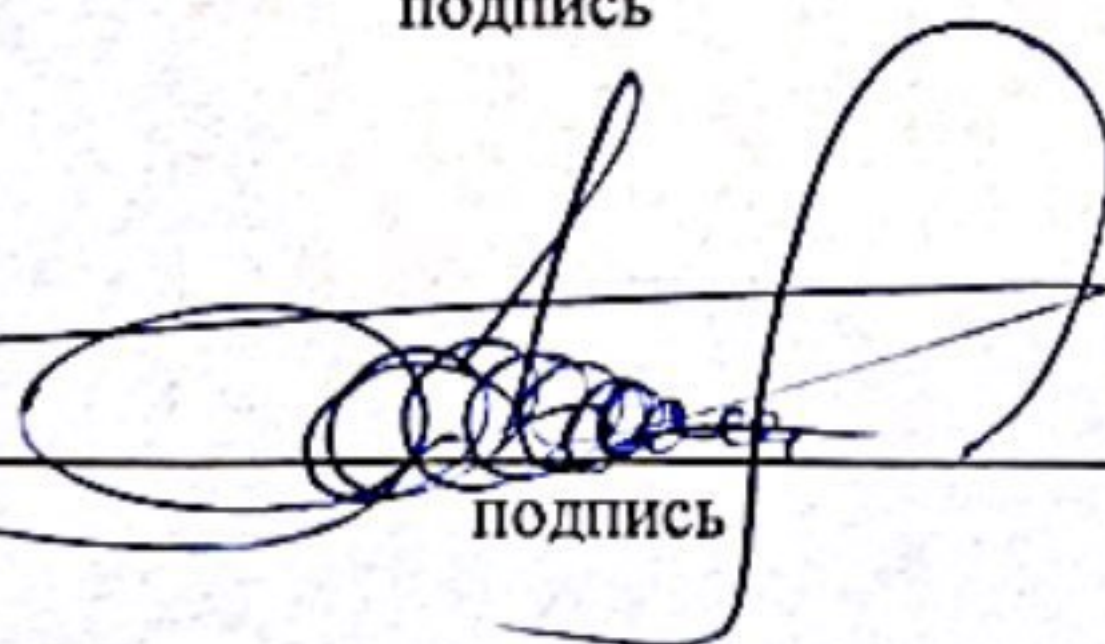
Начальник УО

  
подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора  
по учебной работе

  
подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО



## **1. Цели и задачи освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ»**

*Основными целями дисциплины являются:*

- сформировать у обучающихся представление о современной теории систем;
- сформировать представление о видах систем, автоматизированном управлении объектами;
- сформировать представление об анализе эффективности работы и выработки практических рекомендаций по оптимизации сложных природных и технологических процессов с разветвленной внутренней иерархической структурой.

*Задачей дисциплины является:*

- формирование представления о месте и роли системного анализа в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания типовых математических моделей организаций как систем и методов их анализа;
- ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков по применению системного анализа при решении задач стратегического управления организациями;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с анализом коммерческих структур;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

*В структуре ОПОП магистратуры настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Технологии высокопроизводительных вычислений», «Нейронные сети», «Разработка и реализация сетевых протоколов». Дисциплины являющиеся предшественниками для изучения данной дисциплины «Реляционные СУБД и SQL-технологии», «Высокопроизводительные вычисления», «Объектно-ориентированное программирование».*

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

*В результате освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» студент должен овладеть следующими компетенциями:*



Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p><i>Знать:</i> процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.</p> <p><i>Уметь:</i> принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий.</p> <p><i>Владеть:</i> методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p><i>Знать:</i> основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> <p><i>Владеть:</i> способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	<p><i>Знать:</i> современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p><i>Уметь:</i> обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	<p><i>Знать:</i> новые научные принципы и методы исследований.</p> <p><i>Уметь:</i> применять на практике новые научные принципы и методы исследований.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.</p>
ОПК-5	Способен	<i>Знать:</i> современное программное и аппаратное



	разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	обеспечение информационных и автоматизированных систем. Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
ПК-1	Знание методов организации и управления информационными процессами;	Знать: методы управления информационными процессами. Уметь: управлять проектами по информатизации предприятий. Владеть: методами теории систем и системного анализа принципов функционирования различных систем.
ПК-9	Способен проектировать основные компоненты операционных систем.	Знать: методы проектирования основных компонентов операционных систем. Уметь: использовать методы проектирования основных компонентов операционных систем. Владеть: Методами оценки качества программного обеспечения, средствами тестирования исследуемой предметной области.



4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 ЗЕТ / 108ч	3 ЗЕТ / 108ч
Лекции, час	17	6
Практические занятия, час	17	6
Лабораторные занятия, час	-	-
Самостоятельная работа, час	74	92
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачёт	Зачёт (4 часа)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p><b>Лекция 1</b>  <b>ТЕМА: Предмет, методы и история общей теории систем</b>                      Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.</p>	2	2		2	2	10	23
2	<p><b>Лекция 2</b>  <b>ТЕМА: Виды систем и их свойства</b>                      Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень</p>	2	2				10	



	<p>сложные.</p> <p>Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.</p> <p>Равновесные, переходные и периодические процессы.</p>								
3	<p><b>Лекция 3</b></p> <p><b>ТЕМА: Системы управления.</b> Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной энтропии и его приложении к проблемам управления. Связь сложности систем с управляемостью.</p> <p>Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.</p>	2	2	10	2	2	23		
4	<p><b>Лекция 4</b></p> <p><b>ТЕМА: Принципы и структура системного анализа.</b> Переходные процессы.</p> <p>Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем.</p>	2	2	10					
5	<p><b>Лекция 5</b></p> <p><b>ТЕМА: Система и ее свойства.</b></p> <p>Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Определение цели. Закономерности целеобразования.</p>	2	2	10					
6	<p><b>Лекция 6</b></p> <p><b>ТЕМА: Виды и формы представления структур целей.</b></p> <p>Сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны. Методики анализа целей и функций систем управления.</p>	2	2	10	1	1	23		
7	<p><b>Лекция 7</b></p> <p><b>ТЕМА: Показатели и критерии оценки системы.</b></p> <p>Номинальные шкалы, шкалы порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютные шкалы. Виды критериев качества, шкала уровней качества, показатели эффективности.</p>	2	2	6	1	1	23		



8	<b>Лекция 8</b> <b>ТЕМА: Методы системного анализа.</b> Метод сценариев, экспертных оценок, метод типа Дельфи, дерево целей, морфологические методы.	2	2	4						
9	<b>Лекция 9</b> <b>ТЕМА: Методы качественного оценивания систем.</b> Использование теории полезности, оценка в условиях определенности и в условиях риска, оценка в условиях частичной и полной неопределенности, модели ситуационного управления). Теории Вальда, Сэвиджа, Лапласа; различия и особенности. Примеры использования данных методов для принятия решений.	1	1	4						
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>										
		Входная контрольная работа			Входная контрольная работа;					
		№1 аттестационная 1-3 тема			Контрольная работа					
		№2 аттестационная 4-6 тема								
		№3 аттестационная 7-9 тема								
		<b>Зачёт</b>			<b>Зачёт (4 часа конт.)</b>					
		17	17	74	6	6	6	6	6	92
<b>Итого</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	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1, 2	Спецификация подсистемы первого уровня производственной системы, реализующей заданную цель. Приведение числовых переменных к дискретной форме.	4	2	1,2,3,4,5,6



2	№3, 4	Построение таблиц условных вероятностей. Проверка существования и независимости переменных.	4			1,2,3,4,5,6
3	№5, 6	Спецификация подсистем второго уровня. Тестирование модели.	4	2		1,2,3,4,5,6
4	№7, 8, 9	Измерение свободы дискретной системы. Моделирование процесса формального доказательства	5	2		1,2,3,4,5,6
<b>Итого</b>						<b>17</b>
						<b>6</b>

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Тема №1. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.	10	23	1,2,3,4,5,6	Тестирование
2	Тема №2 Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы.	10		1,2,3,4,5,6	Реферат, устный опрос
3	Тема №3 Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.	10	23	1,2,3,4,5,6	Тестирование, устный опрос



4	Тема №4 Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем.	10		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Тема №5 Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Определение цели. Закономерности целеобразования.	10	23	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6 Сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страги и эшелоны. Методики анализа целей и функций систем управления.	10			
7	Тема № 7 Номинальные шкалы, шкалы порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютные шкалы. Виды критериев качества, шкала уровня качества, показатели эффективности.	6	23	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Тема №8 Метод сценариев, экспертных оценок, метод типа Дельфи, дерево целей, морфологические методы.	4			
9	Тема №9 Теории Вальда, Сэвиджа, Лапласа; различия и особенности. Примеры использования данных методов для принятия решений.	4			
<b>Итого</b>		<b>74</b>	<b>92</b>		



ТС и СА

### 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

/Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ Кадырова А.Т.  
(подпись) (ФИО)

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

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

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

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Лк, пр, срс	Теория систем и системный анализ : учебное пособие	Данелян Т. Я.	Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 303 с.	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/10867.html">https://www.iprbookshop.ru/10867.html</a> +
2	Лк, пр, срс	Общая теория систем и системный анализ	Диязитдинова А. Р., Кордонская И. Б.	Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с.	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75394.html">https://www.iprbookshop.ru/75394.html</a> +
3	Лк, пр, срс	Теория систем и системный анализ : учебное пособие	Клименко И. С.	Москва : Российский новый университет, 2014. — 264 с.	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/21322.html">https://www.iprbookshop.ru/21322.html</a> +
4	Лк, пр, срс	Теория систем и системный анализ : учебное пособие. Лабораторный практикум	Яковлев С. В.	Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>



				университет, 2014. — 178 с.	rbookshop.ru/6 3141.html
5	Лк, пр, срс	Методические указания по курсу Теория систем и системный анализ (лекции, курсовая работа, учебная практика)	Воронцов Ю. А.	Москва :Московский технический университет связи и информатики, 2013. — 16 с.	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61766.html">https://www.iprbookshop.ru/61766.html</a>
6	Лк, пр	Организация потоков в компьютерных сетях.	Джанмурзаев А.А.	Москва: Изд. Парнас, 2018 – 102с.	10

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий на кафедре имеется комплект технических средств обучения в составе:

- интерактивная доска;
- переносной компьютер (в конфигурации не хуже: процессор IntelCore 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

#### 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 оснащённости 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. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

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

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