МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Архитектурно-строительный факультет
Гидравлики и с.х.водоснабжения

КубГАУ
Кубанский государственный аграрный университет
Документ подписан простой электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 2a00000a715b50daaea2cb6118000200000a71
Владелец: Серый Дмитрий Гавриилович
Действителен от 23-05-2021 до 22-05-2026

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Серый Д.Г.
Протокол от 21.04.2026 № 10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕХАНИКА
«МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Очно-заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2026

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедра гидравлики и с.х.водоснабжения Колесниченко К.В.

Заведующий кафедрой, кафедра гидравлики и с.х.водоснабжения Хаджиди А.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Гидравлики и с.х.водоснабжения	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Хаджиди А.Е.	Согласовано	13.04.2026, № 8
2	Архитектурно-строительный факультет	Председатель методической комиссии/совета	Труфляк И.С.	Согласовано	21.04.2026, № 10
3	Архитектуры	Руководитель образовательной программы	Иванова Т.А.	Согласовано	21.04.2026, № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - основной освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» является в изуче-ния о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области механизации сельского хо-зяйства.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей; ;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений; ;
- получение навыков решения прикладных задач в области строительства..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Знание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Уметь описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Методов и методик решения задачи профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Уметь выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Навыками правильного выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.4 Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы

Знать:

ОПК-3.4/Зн1 Знать основные планировочные схемы здания, преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы

Уметь:

ОПК-3.4/Ум1 Уметь выбырать планировочную схему здания, с оценкой преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Владеть навыками правильного выбора планировочной схемы здания, с достоверной оценкой преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы

ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы

Знать:

ОПК-3.5/Зн1 Знать основные конструктивные схемы здания, преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы

Уметь:

ОПК-3.5/Ум1 Уметь выбрать оптимальную конструктивную схему здания, оценить преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы

Владеть:

ОПК-3.5/Нв1 Владеть навыками правильного выбора конструктивной схемы здания, с достоверной оценкой преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы

ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения

Знать:

ОПК-3.6/Зн1 Знание габаритов и типа строительных конструкций здания, преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения

Уметь:

ОПК-3.6/Ум1 Уметь выбирать габариты и тип строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения

Владеть:

ОПК-3.6/Нв1 Уметь выбирать оптимальные габариты и тип строительных конструкций здания, правильно оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Механика жидкости и газа» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 4, Очно-заочная форма обучения - 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	...доемкость ...сы)	...доемкость ...ЗЕТ)	...ая работа всего)	...ая контактная ... (часы)	... (часы)	...ые занятия ...сы)	...ые занятия ...сы)	...ьная работа ...сы)	...ая аттестация ...сы)

обучения	Общая тру (ча	Общая тру (ЗЕ	Контактн (часы,	Внеаудиторна работа	Зачет	Лабораторн (ча	Лекционни (ча	Самостоятел (ча	Промежуточн (ча
Четвертый семестр	72	2	35	1		16	18	37	Зачет
Всего	72	2	35	1		16	18	37	

Очно-заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	72	2	15	1		8	6	57	Зачет
Всего	72	2	15	1		8	6	57	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов.	**14**		**4**	**4**	**6**	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 1.1. Предмет гидравлики. Основы кинематики	14		4	4	6	
Раздел 2. Общие законы и уравнения динамики. Подобие гидродинамических процессов	**28**		**6**	**8**	**14**	ОПК-3.2 ОПК-3.4
Тема 2.1. Одномерные потоки жидкостей. Местные гидравлические сопротивления.	11		2	3	6	

Тема 2.2. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Гидравлический расчет трубопробода	9		2	3	4	
Тема 2.3. Расчет трубопроводных систем. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей.	8		2	2	4	
Раздел 3. Сельскохозяйственное водоснабжение.	**8**		**2**	**2**	**4**	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4
Тема 3.1. Сооружения на водопроводной сети.	8		2	2	4	
Раздел 4. Гидравлические машины. Основные параметры: подача, напор, мощность, КПД	**21**		**4**	**4**	**13**	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6
Тема 4.1. Теоретический напор. Полезный напор. Баланс энергии	11		2	2	7	
Тема 4.2. Последовательное и параллельное соединение насосов. Регулирование подачи. Оросительные системы	10		2	2	6	
Раздел 6. Промежуточная аттестация	**1**	**1**				ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 6.1. Зачет	1	1				
Итого	**72**	**1**	**16**	**18**	**37**	

Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов.	**12**		**2**	**2**	**8**	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 1.1. Предмет гидравлики. Основы кинематики	12		2	2	8	
Раздел 2. Общие законы и уравнения динамики. Подобие гидродинамических процессов	**32**		**3**	**4**	**25**	ОПК-3.2 ОПК-3.4

Тема 2.1. Одномерные потоки жидкостей. Местные гидравлические сопротивления.	12		1	2	9	
Тема 2.2. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Гидравлический расчет трубопробода	11		1	2	8	
Тема 2.3. Расчет трубопроводных систем. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей.	9		1		8	
Раздел 3. Сельскохозяйственное водоснабжение.	**9**		**1**		**8**	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4
Тема 3.1. Сооружения на водопроводной сети.	9		1		8	
Раздел 4. Гидравлические машины. Основные параметры: подача, напор, мощность, КПД	**18**		**2**		**16**	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6
Тема 4.1. Теоретический напор. Полезный напор. Баланс энергии	9		1		8	
Тема 4.2. Последовательное и параллельное соединение насосов. Регулирование подачи. Оросительные системы	9		1		8	
Раздел 6. Промежуточная аттестация	**1**	**1**				ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4
Тема 6.1. Зачет	1	1				ОПК-3.5
Итого	**72**	**1**	**8**	**6**	**57**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов.

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 1.1. Предмет гидравлики. Основы кинематики
(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Гидравлика – наука о движении и покое воды и других жидкостей. Жидкостью в гидравлике представляют как сплошную среду, легко изменяющую форму под действием внешних сил. Сплошная среда – это масса, физические и механические параметры которой являются функциями координат в выбранной системе отсчета.

Раздел 2. Общие законы и уравнения динамики. Подобие гидродинамических процессов
(Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

Тема 2.1. Одномерные потоки жидкостей. Местные гидравлические сопротивления.
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Одномерными течениями жидкостей газов будем называть та- кие течения, в которых все параметры потока (скорость, давление, плотность, температура) зависят только от одной координаты, направ- ленной вдоль потока.

Местными гидравлическими сопротивлениями — изменениями формы и размера канала, деформирующими поток. Примером местных потерь могут служить: внезапное расширение трубы, внезапное сужение трубы, поворот, клапан.

Тема 2.2. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки.
Гидравлический расчет трубопробода
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Истечение жидкости через отверстия и насадки характерно тем, что в процессе истечения запас потенциальной энергии, которым обладает жидкость в резервуаре, превращается с большими или меньшими потерями в кинетическую энергию свободной струи.

Гидравлический расчет трубопровода – это определение пропускной способности трубы либо потерь напора перемещения жидкости или газа. Является способом диагностики нефтепроводов для обеспечения заданной пропускной способности. Поддержка пропускной способности – сохранение постоянной скорости перемещения жидкости.

Тема 2.3. Расчет трубопроводных систем. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей.
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Задачей гидравлического расчета является определение диаметров трубопроводов, при которых обеспечивается нормальная работа всех санитарно- технических приборов и максимально используется гарантийный напор в наружной водопроводной сети Нгар.

Раздел 3. Сельскохозяйственное водоснабжение.
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 3.1. Сооружения на водопроводной сети.
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

На водопроводной сети могут сооружаться колодцы, упоры, дюкеры, переходы и т.п. сооружения. Водопроводные колодцы предназначены для размещения в них арматуры (задвижек, вантузов, выпусков пожарных гидрантов и т.д.). Типы и размеры колодцев зависят от количества и размеров фасонных частей и арматуры, которая в них располагается.

Раздел 4. Гидравлические машины. Основные параметры: подача, напор, мощность, КПД
(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 13ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 4.1. Теоретический напор. Полезный напор. Баланс энергии
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)
Напор равен разности давления, измеренного на напорном патрубке, и входного давления на всасывающем патрубке. Напор обычно выражается в метрах. Напор наряду с расходом обычно отображается в виде характеристики Q/H (расход/напор).

Тема 4.2. Последовательное и параллельное соединение насосов. Регулирование подачи. Оросительные системы
(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)
В практической деятельности нередки ситуации, когда для удовлетворения потребностей системы мощности одного одинарного насоса оказывается недостаточно. В подобных случаях используют два и больше насосов, подключенных последовательно или параллельно.

Перед рассмотрением особенностей эксплуатации каскада насосов необходимо остановиться на одной частой встречающейся принципиальной ошибке.

Важно понимать, что, несмотря на теоретическую возможность, два насоса одинаковой мощности, включенные последовательно, не создают двойной напор. А при параллельном подключении двух одинаковых насосов не обеспечивается двойная подача. Это обусловлено конструктивными особенностями оборудования и техническими нюансами функционирования инженерных систем.

Раздел 6. Промежуточная аттестация

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 6.1. Зачет

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)
Проведение промежуточной аттестации в форме зачета/зачета с оценкой/экзамена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Удельный вес жидкости (газа) это ...

1. вес единицы объема жидкости (газа)
2. масса жидкости (газа), заключенная в единице объема
3. отношение массы жидкости (газа) к ее объему
4. свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц

2. Плотность жидкости - это ...

1. вес единицы объема жидкости (газа)
2. объем, занимаемый единицей массы жидкости
3. отношение массы жидкости (газа) к ее объему
4. свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц

3. Удельный объем жидкости - это ...

1. вес единицы объема жидкости (газа)
2. объем, занимаемый единицей массы жидкости
3. отношение массы жидкости (газа) к ее объему
4. свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц

Раздел 2. Общие законы и уравнения динамики. Подобие гидродинамических процессов

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Уравнение V1/V2=T1/T2 известно как закон ...

1. Гей-Люссака
2. Бойля-Мариотта
3. Клайперона-Менделеева
4. Д.Бернулли

2. Описание движения жидкости осуществляется с помощью методов ...

1. Лагранжа
2. Эйлера
3. Бернулли
4. Громеки

3. Траекторией движения жидкости называется ...

1. касательная, проведенная к вектору скорости
2. след, оставленный в пространстве частичкой жидкости
3. совокупность следов оставленных в пространстве частицами жидкости
4. кривая, соединяющая две частички жидкости в данный момент времени

Раздел 3. Сельскохозяйственное водоснабжение.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Скорость в напорном потоке можно измерить ...

1. с помощью пьезометра
2. с помощью трубки Прандтля
3. с помощью трубки Пито
4. с помощью мановакуумметра

2. Уравнение неразрывности (сплошности) потока

1. а
2. б
3. в.

а) $\omega_1 \cdot V_1 = \omega_2 \cdot V_2$;

б) $Q = \omega \cdot V$;

в) $Q = \omega \cdot c\sqrt{Ri}$;

3. Формула служит для вычисления :

см. рисунок

1. средней скорости или площади живого сечения потока жидкости
2. элементарного расхода струйки жидкости
3. средней скорости потока
4. площади живого сечения

$$V = \frac{Q}{\omega}$$

4. Уравнение известно как :

1. уравнение неразрывности
2. уравнение Бернулли для идеальной струйки жидкости
3. уравнение Бернулли для потока жидкости
4. уравнение равномерного движения

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g}$$

Раздел 4. Гидравлические машины. Основные параметры: подача, напор, мощность, КПД

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Расход воды в канале равен … м3/с при площади живого сечения 18 м2 и средней скорости воды 2 м/с

1. 6
2. 28
3. 36
4. 180

2. Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 20 м2 и смоченным периметром 4 м равен…м

1. 1
2. 5
3. 1, 35
4. 6

3. Гидравлический удар - это …

1. колебательный процесс, возникающий в трубопроводе при внезапном изменении скорости движения жидкости
2. процесс, происходящий в трубопроводе при постоянной скорости движения жидкости
3. процесс, происходящий в трубопроводе при изменении расхода жидкости
4. процесс, происходящий в трубопроводе при параллельной работе насосов

Раздел 6. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6

Вопросы/Задания:

1. Гидростатическое давление, его свойства, единицы измерения давления. Вакуум. Понятия геометрической и вакуумметрической высоты гидростатического напора

2. Дифференциальное уравнение равновесия несжимаемой жидкости (уравнение Эйлера), находящейся под действием сил тяжести и инерции

3. Интегрирование дифференциального уравнения равновесия несжимаемой жидкости. Основное уравнение гидростатики, его физическая сущность

4. Приборы для измерения гидростатического давления. Пьезометр вакуумметр, манометр и т.д. Эпюра гидростатического давления на плоские поверхности (примеры)

5. Сила гидростатического давления на плоские поверхности. Понятие центра давления (примеры)

6. Графический и аналитический способы определения силы гидростатического давления на плоские поверхности

7. Струйная модель жидкости. Понятия траектории, линия тока, трубка тока элементарной струйки, элементарного расхода, живого сечения струйки

8. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера), его физическая сущность

9. Элементы потока: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Понятие потоков. Расход и средняя скорость. Эпюры скорости. Местная скорость

10. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и всего потока несжимаемой жидкости при установившемся движении (примеры применения уравнения при решении задач)

11. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, устанавливающего связь между скоростью и давлением в различных сечениях

12. Уравнение Д. Бернулли для струйки реальной жидкости. Его физическая, энергетическая, геометрическая интерпретация

13. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости. Основные условия применения, уравнения Д. Бернулли к потоку жидкости (примеры)

14. Режимы движения жидкости. Критические скорость потока и число Рейнольдса

15. Гидравлические сопротивления, на какие виды подразделяются. Формулы для определения потерь напора

16. Формула для определения коэффициента трения по длине (коэффициента Дарси) при ламинарном режиме. Пример расчета трубопровода при ламинарном режиме движения жидкости

17. Обосновать три области гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме течения жидкости в напорном трубопроводе

18. Формулы для определения коэффициента трения для трех областей сопротивления турбулентного потока. Дать их физический смысл

19. Формула Шези для средней скорости и расхода потока. Связь формулы Шези с формулой для определения потерь напора Дарси-Вейсбаха

20. Местные потери напора. Формула Вейсбаха для определения местных потерь напора. Виды местных сопротивлений

21. Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода

Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода

22. Представить пример гидравлического расчета сифонного трубопровода

23. Гидравлический расчет простого трубопровода, состоящего из последовательно соединенных труб разных диаметров

24. Гидравлический расчет трубопровода с параллельным соединением труб. Понятие о путевом расходе, удельном, транзитном и расчетном расходах

25. Гидравлический расчет простого трубопровода. Три основные задачи расчета простого трубопровода

26. Расчет разомкнутой (тупиковой) трубопроводной сети

27. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре в атмосферу (привести примеры)

28. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре под уровень (привести примеры)

29. Понятие об истечении жидкостей. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода. Понятие о малом и большом отверстии при истечении жидкости

30. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков. О дополнительных потерях напора в насадках по отношению к отверстию в тонкой стенке. Явление увеличения расхода жидкости при истечении через насадки

31. Истечение жидкостей из-под щита с постоянным напором

32. Формула для расхода при истечении жидкости из насадков при постоянном напоре в атмосферу и под уровень

33. Классификация лопастных насосов. Формула теоретического напора центробежного насоса. Рабочие параметр центробежного насоса: напор, подача, высота всасывания, потребляемая мощность, кпд

34. Классификация и область применения насосов, их параметры: напор, подача, мощность, к.п.д. Область применения насосов

35. Напор и подача центробежных насосов. Вывод уравнения Эйлера

36. Построить рабочую характеристику центробежного насоса (пример). Нанести характеристику трубопровода и определить рабочую точку при работе насоса на водопроводную сеть (подача, напор, к.п.д. мощность)

37. Последовательная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик

38. Параллельная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик

39. Осевые насосы.

Принцип действия, особенности и область применения осевого насоса. Характеристики насосов с поворотно-лопастными рабочими колесами, способы регулирования расхода осевого насоса

40. Поршневые насосы. Принцип действия и устройство, область применения поршневого насоса, его достоинства и недостатки

41. Роторные насосы. Устройство, принцип действия и область применения роторных насосов. Характеристика и способы регулирования подачи

42. Основные понятия и определения объемного гидропривода.

Классификация, регулируемый и нерегулируемый гидропривод. Начертить типовую схему объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости

43. Понятие водохозяйственного комплекса. Компоненты, входящие в водохозяйственный комплекс. Роль его в сельскохозяйственном производстве

44. Понятие о сельскохозяйственном водоснабжении.

Особенности водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм. Механизация и автоматизация технологического процесса водоснабжения. Насосные станции 1 и 2 подъема

45. Схемы и системы водоснабжения, групповые и локальные водопроводы, башенные безбашенные схемы водоснабжения. Определить расчетный расход и напор насосной станции

46. Нормы и режимы водопотребления. Графики суточного и годового водопотребления. Интегральная кривая водопотребления. Конструкция водонапорной башни

47. Основные элементы систем водоснабжения. Устройства для забора воды из поверхностных источников и захвата подземных вод

48. Водопроводная арматура. Конструкция запорно-регулирующей, предохранительной и водозаборной арматуры, использующейся в системах водоснабжения. Средства механизации подъема воды

49. Типы оросительных насосных станций. Расчет расхода и напора насосной станции

50. Основные понятия гидродинамики

(скорость, гидродинамическое давление, сопротивление движения, установившееся и неустановившееся, неравномерное движение)

Очно-заочная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6

Вопросы/Задания:

1. Гидростатическое давление, его свойства, единицы измерения давления. Вакуум. Понятия геометрической и вакуумметрической высоты гидростатического напора

2. Дифференциальное уравнение равновесия несжимаемой жидкости (уравнение Эйлера), находящейся под действием сил тяжести и инерции

3. Интегрирование дифференциального уравнения равновесия несжимаемой жидкости. Основное уравнение гидростатики, его физическая сущность

4. Приборы для измерения гидростатического давления. Пьезометр вакуумметр, манометр и т.д. Эпюра гидростатического давления на плоские поверхности (примеры)

5. Сила гидростатического давления на плоские поверхности. Понятие центра давления (примеры)

6. Графический и аналитический способы определения силы гидростатического давления на плоские поверхности

7. Струйная модель жидкости. Понятия траектории, линия тока, трубка тока элементарной струйки, элементарного расхода, живого сечения струйки

8. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера), его физическая сущность

9. Элементы потока: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Понятие потоков. Расход и средняя скорость. Эпюры скорости. Местная скорость

10. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и всего потока несжимаемой жидкости при установившемся движении (примеры применения уравнения при решении задач)

11. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, устанавливающего связь между скоростью и давлением в различных сечениях

12. Уравнение Д. Бернулли для струйки реальной жидкости. Его физическая, энергетическая, геометрическая интерпретация

13. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости. Основные условия применения, уравнения Д. Бернулли к потоку жидкости (примеры)

14. Режимы движения жидкости. Критические скорость потока и число Рейнольдса

15. Гидравлические сопротивления, на какие виды подразделяются. Формулы для определения потерь напора

16. Формула для определения коэффициента трения по длине (коэффициента Дарси) при ламинарном режиме. Пример расчета трубопровода при ламинарном режиме движения жидкости

17. Обосновать три области гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме течения жидкости в напорном трубопроводе

18. Формулы для определения коэффициента трения для трех областей сопротивления турбулентного потока. Дать их физический смысл

19. Формула Шези для средней скорости и расхода потока. Связь формулы Шези с формулой для определения потерь напора Дарси-Вейсбаха

20. Местные потери напора. Формула Вейсбаха для определения местных потерь напора. Виды местных сопротивлений

21. Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода

Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода

22. Представить пример гидравлического расчета сифонного трубопровода

23. Гидравлический расчет простого трубопровода, состоящего из последовательно соединенных труб разных диаметров

24. Гидравлический расчет трубопровода с параллельным соединением труб. Понятие о путевом расходе, удельном, транзитном и расчетном расходах

25. Гидравлический расчет простого трубопровода. Три основные задачи расчета простого трубопровода

26. Расчет разомкнутой (тупиковой) трубопроводной сети

27. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре в атмосферу (привести примеры)

28. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре под уровень (привести примеры)

29. Понятие об истечении жидкостей. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода. Понятие о малом и большом отверстии при истечении жидкости

30. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков. О дополнительных потерях напора в насадках по отношению к отверстию в тонкой стенке. Явление увеличения расхода жидкости при истечении через насадки

31. Истечение жидкостей из-под щита с постоянным напором

32. Формула для расхода при истечении жидкости из насадков при постоянном напоре в атмосферу и под уровень

33. Классификация лопастных насосов. Формула теоретического напора центробежного насоса. Рабочие параметр центробежного насоса: напор, подача, высота всасывания, потребляемая мощность, кпд

34. Классификация и область применения насосов, их параметры: напор, подача, мощность, к.п.д. Область применения насосов

35. Напор и подача центробежных насосов. Вывод уравнения Эйлера

36. Построить рабочую характеристику центробежного насоса (пример). Нанести характеристику трубопровода и определить рабочую точку при работе насоса на водопроводную сеть (подача, напор, к.п.д. мощность)

37. Последовательная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик

38. Параллельная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик

39. Осевые насосы.

Принцип действия, особенности и область применения осевого насоса. Характеристики насосов с поворотно-лопастными рабочими колесами, способы регулирования расхода осевого насоса

40. Поршневые насосы. Принцип действия и устройство, область применения поршневого насоса, его достоинства и недостатки

41. Роторные насосы. Устройство, принцип действия и область применения роторных насосов. Характеристика и способы регулирования подачи

42. Основные понятия и определения объемного гидропривода.

Классификация, регулируемый и нерегулируемый гидропривод. Начертить типовую схему объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости

43. Понятие водохозяйственного комплекса. Компоненты, входящие в водохозяйственный комплекс. Роль его в сельскохозяйственном производстве

44. Понятие о сельскохозяйственном водоснабжении.

Особенности водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм. Механизация и автоматизация технологического процесса водоснабжения. Насосные станции 1 и 2 подъема

45. Схемы и системы водоснабжения, групповые и локальные водопроводы, башенные безбашенные схемы водоснабжения. Определить расчетный расход и напор насосной станции

46. Нормы и режимы водопотребления. Графики суточного и годового водопотребления. Интегральная кривая водопотребления. Конструкция водонапорной башни

47. Основные элементы систем водоснабжения. Устройства для забора воды из поверхностных источников и захвата подземных вод

48. Водопроводная арматура. Конструкция запорно-регулирующей, предохранительной и водозаборной арматуры, использующейся в системах водоснабжения. Средства механизации подъема воды

49. Типы оросительных насосных станций. Расчет расхода и напора насосной станции

50. Основные понятия гидродинамики

(скорость, гидродинамическое давление, сопротивление движения, установившееся и неустановившееся, неравномерное движение)

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сазанов, И.И. Гидравлика: Учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - 1 - Москва: ООО "КУРС", 2022. - 320 с. - 978-5-16-012260-1. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/1841/1841090.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Исаев, А.П. Гидравлика: Учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025. - 420 с. - 978-5-16-101642-8. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.ru/cover/2178/2178860.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. КУЗНЕЦОВ Е.В. Гидравлика: учеб. пособие / КУЗНЕЦОВ Е.В., Хаджиди А.Е., Куртнезиров А.Н.. - Краснодар: , 2015. - 87 с. - 978-5-94672-922-2. - Текст: непосредственный.

2. КУЗНЕЦОВ Е. В. Гидравлика: метод. рекомендации / КУЗНЕЦОВ Е. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 93 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10669 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. КУЗНЕЦОВ Е. В. Гидравлика: учеб. пособие / КУЗНЕЦОВ Е. В., Хаджиди А. Е., Куртнезиров А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 101 с. - 978-5-907597-05-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11994 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

4. ХАДЖИДИ А. Е. Гидравлика: метод. указания / ХАДЖИДИ А. Е., Куртнезиров А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 98 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10675 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

5. ХАДЖИДИ А. Е. Гидравлика: метод. указания / ХАДЖИДИ А. Е., Куртнезиров А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 98 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10676 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

6. ХАДЖИДИ А.Е. Гидравлика: расчет напорных водопроводных сетей и определение основных характеристик насосов: учеб. пособие / ХАДЖИДИ А.Е., Куртнезиров А.Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 86 с. - 978-5-00097-651-7. - Текст: непосредственный.

7. КУЗНЕЦОВ Е.В. Гидравлика каналов: учеб. пособие / КУЗНЕЦОВ Е.В., Хаджиди А.Е., Дегтярев В.Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 123 с. - 978-5-907516-53-3. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://znanium.com/ - Электронно-библиотечная система
2. http://e.lanbook.com/ - Электронный библиотечный ркcурс
3. http://www.iprbookshop.ru/ - Электронный библлиотечный ресурс

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:
– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
– фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
– организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.
Перечень лицензионного программного обеспечения:
1 Microsoft Windows - операционная система.
2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.
Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
1 Гарант - правовая, https://www.garant.ru/
2 Консультант - правовая, https://www.consultant.ru/
3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, https://elibrary.ru/
Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специлитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.
Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория
8гд
- двигатель электр.АО2-92-89 - 0 шт.
- емкость химическая - 0 шт.
- испаритель ЛД-60112 - 0 шт.
- Лоток для исследования работы - 0 шт.
- Насос - 0 шт.
- прибор рн-метр - 0 шт.
- расходомер элекрон. 4РНМ-50-1 - 0 шт.
- расходомер-скоростемер МКРС - 0 шт.
- стол лабораторный - 0 шт.

Ультрабук ASER Aspire V3-331-P877, 13,3", Intel Pentium 3805U, 1,9Ггц, 4Гб, 500Гб, Intel HD Graphics, Windows 8.1, серый (nx.mpjer.004) - 0 шт.
установка лобароторная - 0 шт.
экран на треноге - 0 шт.
эхолот 400 FF DF Color Russian - 0 шт.

Лекционный зал
217гд
доска для мела дк12*3012 - 0 шт.
Ноутбук Aser EX2511G-56DA 15.6" i5 5200U/4G/1Tb/GF 920M-2G/WF/BT/Cam/W10/black NX.EF9ER.017 - 0 шт.
Проектор профессиональный настольный ME361W - 0 шт.
система кондиц. Lassert LS/LU-H09KFA2 - 0 шт.
стол лабораторный - 0 шт.
экран настенный - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodl.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodl.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество

зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).
Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.
Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:
– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:
– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:
– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.
В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:
– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
– увеличение продолжительности проведения аттестации;
– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие

адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
– минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):
– возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
– опора на определенные и точные понятия;
– использование для иллюстрации конкретных примеров;
– применение вопросов для мониторинга понимания;
– разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
– увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
– обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на час¬ти; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
– минимизация внешних шумов;
– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
– стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)