

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

Насосы и компрессоры

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химия, технология и оборудование химических производств	
Учебный план	18.03.02-MODUL-zaoch-PRKL-n16.plx Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачеты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	14	
самостоятельная работа	94	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	94	94	94	94
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ассистент, Афанасьева Е.Е. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от _____ 2017 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

Насосы и компрессоры

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиль подготовки «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата)

Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 227

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2017 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины – дать студентам начальные знания по оборудованию насосных, компрессорных установок и систем для успешного решения задач профессиональной деятельности и условия последующих дисциплин профессиональной подготовки.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Математическое моделирование химико-технологических процессов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технология конструкционных материалов
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.2.4	Процессы и аппараты защиты окружающей среды
2.2.5	Монтаж оборудования химической промышленности
2.2.6	Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1:	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3:	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы
ПК-1:	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-4:	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные виды оборудования и установок с использованием насосов и компрессоров, область их применения и технические требования, предъявляемые к ним;
3.1.2	основы гидрогазодинамики процессов, осуществляемых в насосах и компрессорах и методы расчетов главных параметров;
3.1.3	принципы проектирования устройств и установок с насосами и компрессорами;
3.1.4	способы регулирования и управления работой установок с использованием насосных и компрессорных подач;
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать насос, газодувку, вентилятор, компрессор;
3.2.2	анализировать устройство, основные параметры и конструктивные элементы с точки зрения оптимального их использования в установках и системах;
3.2.3	проводить технологические и прочностные расчеты насосного и компрессорного оборудования;
3.2.4	устанавливать рациональные режимы работы насосного и компрессорного оборудования;
3.3	Владеть:
3.3.1	работы с каталогами, документацией и технической литературой;
3.3.2	определения эффективного использования насосного и компрессорного оборудования для машин и аппаратов химических производств, специализированных систем и установок;
3.3.3	мониторинга насосного и компрессорного оборудования химических производств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	Общие сведения о насосах. Классификация насосов по принципу действия. Характерные особенности динамических и объемных насосов. Принципиальная схема насосной установки. Основные параметры насосов. Динамические (лопастные) насосы, классификация лопастных насосов. Центробежные насосы, конструктивная схема, движение жидкости в рабочем колесе. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
1.2	Определение параметров центробежного насоса. /Лаб/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	
Раздел 2.							
2.1	Основные уравнения центробежных насосов (для теоретического напора). Действительный напор, влияние гидравлических потерь. Влияние конечного числа лопаток. Общий КПД насоса. Баланс энергии в лопастном насосе, внутренний КПД. Напор и подача реального насоса. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
2.2	Испытания центробежного вентилятора. Построение рабочих характеристик. /Лаб/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	
Раздел 3.							
3.1	Осевая нагрузка на рабочее колесо. Уравновешивание осевой силы в одноступенчатых и многоступенчатых насосах. Характеристики лопастных насосов. Рабочая часть характеристики. Влияние плотности и вязкости на характеристику насоса. Пересчет характеристики насоса по вязкости жидкости. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
3.2	Исследование влияния угла наклона лопасти на напор насоса. /Лаб/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	
Раздел 4.							
4.1	Безразмерная (критериальная) характеристика лопастных насосов. Безразмерные комплексы. Коэффициенты подачи, напора, быстроходности, мощности, внутренний КПД. Кавитация в лопастных насосах. Общее и местное падение давления жидкости в насосах. Расчет процесса всасывания. Критический кавитационный запас давления. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
4.2	Разработка центробежного насоса. Определение параметров и расчет деталей на прочность. /Ср/	3	32	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5.							

5.1	Работа насосов в гидравлической системе. Системы однолинейные и сложные разветвленные. Регулирование производительности лопастных насосов. Дросселирование в напорном трубопроводе, дроссельный перепуск, изменение частоты вращения вала. Совместная работа насосов: параллельная или последовательная. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Изучение параметров потока проточной части осевой ступени компрессора. Построение плана скоростей и профилирование лопаток. /Лаб/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	
Раздел 6.							
6.1	Объемные насосы. Поршневые насосы, их классификация. Устройство и принцип действия поршневых насосов. Подача поршневых насосов, закон движения поршня. График изменения подачи, степень неравномерности подачи. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Исследование термодинамических процессов в поршневом компрессоре. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7.							
7.1	Компрессоры. Классификация компрессоров по принципу действия, по назначению, по конечному давлению и производительности, по роду привода и месту установки. Параметры компрессоров. Мощность компрессора, КПД, степень сжатия, температура компримирования. Поршневые компрессоры. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Изучение динамики работы поршневого компрессора, построение диаграммы поршневых и тангенциальных сил. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8.							
8.1	Производительность одноступенчатого компрессора. Мощность компрессора одностороннего действия. Индикаторная диаграмма. Характеристики поршневых компрессоров. Регулирование работы поршневых компрессоров: воздействие на провод, на систему трубопроводов, на систему клапанов, на объем. Динамические компрессоры. Центробежные компрессоры. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Разработка центробежной (осевой) ступени динамического компрессора, расчет деталей на прочность. /Ср/	3	30	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9.							

9.1	Процесс сжатия в центробежных компрессорах. Диаграмма процесса сжатия в центробежном компрессоре, напора центробежных компрессоров. Производительность центробежного компрессора и его мощность. Параметры рабочих колес. Явление помпажа. Осевые компрессоры. Теоретический напор. Уравнение удельной энергии потока газа на выходе из компрессора. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Разработка поршневого компрессора и расчет основных параметров. /Ср/	3	32	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчётные задания, задания для контрольных, лабораторных работ, задания в тестовой форме, в том числе для использования в тестовой системе Visual Testing Studio, вопросы к зачёту. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; аудиторные самостоятельные работы; типовые расчётные задания; лабораторные работы; устный опрос; устное сообщение; тестирование (в том числе в компьютерной тестовой системе Visual Testing Studio).

Вопросы к зачету:

1. Общие сведения о насосах.
2. Классификация насосов по принципу действия.
3. Основные параметры насосов. Действительная и теоретическая подача, объемный КПД.
4. Основные параметры насосов. Напор насоса, давление.
5. Основные параметры насосов. Полезная мощность, общий КПД, быстроходность объемных и динамических насосов.
6. Классификация лопастных насосов по принципу действия, расположению оси вала, по числу рабочих колес.
7. Классификация лопастных насосов по расположению входа в насос; по расположению рабочих органов и опор, по разьему корпусов, по способу соединения с двигателем.
8. Центробежные насосы. Конструктивная схема простейшего одноступенчатого центробежного насоса, движение жидкости в рабочем колесе.
9. Скорости движения жидкости в центробежном насосе. Абсолютная, переносная, относительная скорости.
10. Основное уравнение центробежных насосов (уравнение Эйлера). Теоретический и действительный напоры.
11. Влияние гидравлических потерь, конечного числа лопаток, утечек из напорной линии на напор насоса.
12. Общий КПД центробежного насоса, число лопастей.
13. Уравновешивание осевой силы в одноступенчатых и многоступенчатых насосах.
14. Характеристики лопастных насосов, зависимость между его основными техническими показателями.
15. Характеристика насоса с точки зрения документа, которым завод снабжает свое изделие, при испытании насоса на заводском стенде или на месте эксплуатации.
16. Перерасчет характеристики насоса по вязкости жидкости по разработанным номограммам.
17. Безразмерная (критериальная) характеристика лопастных насосов. Безразмерные комплексы.
18. Подобие в лопастных насосах. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие.
19. Кавитация в лопастных насосах. Общее, местное падение давления жидкости в насосах. Признаки кавитации.
20. Расчет процесса всасывания. Допускаемый и критический кавитационный запас давления.
21. Регулирование производительности лопастных насосов. Параллельная и последовательная работа насосов.
22. Объемные насосы. Поршневые насосы и их классификация. Устройство и принцип действия поршневых насосов.
23. Компрессоры, область применения в промышленности.
24. Классификация компрессоров по принципу действия.
25. Классификация компрессоров по назначению: по отрасли производства, по роду сжимаемого газа, по непосредственному назначению.
26. Параметры компрессоров: производительность, напор.
27. Параметры компрессоров: мощность, коэффициент полезного действия, степень сжатия.
28. Температура компримирования, степень приближения рабочего процесса к совершенному.
29. Поршневые компрессоры. Теоретический рабочий цикл одноцилиндрового компрессора одностороннего действия.
30. Производительность одноступенчатого компрессора (теоретическая). Мощность, действительная работа. Индикаторная мощность.
31. Характеристики поршневых компрессоров, регулирование работы поршневых компрессоров.
32. Динамические компрессоры (центробежные).
33. Процесс сжатия в центробежных компрессорах.

34. Напор в центробежных компрессорах, их производительность, мощность центробежного компрессора.
35. Осевые компрессоры. Их основные характеристики.

5.2. Темы письменных работ

Темы контрольных работ:

1. Определение теоретического и действительного напоров центробежного насоса с учетом влияния гидравлических потерь.
2. Определение производительности шестеренчатого насоса по известной частоте вращения, числу зубов на шестерне, ширине и площади сечения зуба и коэффициента подачи.
3. Определение аналитическим путем и по T-S диаграмме температуры воздуха после его сжатия от начального до конечного давлений.
4. Определение объемного КПД компрессора при заданном размере вредного пространства от объема описываемого поршнем и известном показателе политропы расширения.
5. Определение теоретической затраты работы на сжатие водорода от начального до конечного давления (абсолютного) при одноступенчатом и двух ступенчатом сжатии (при заданной температуре водорода).

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств представлен в ФОС

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Артемьева, Т. В. [и др.]	Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учебное пособие	М.: Академия, 2007	25
Л1.2	Башта, Т.М., [и др.]	Гидравлика, гидромашин и гидроприводы: : учебник	М.: Альянс, 2013	25
Л1.3	Корзин, В. В. [и др.]	Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика. Вып. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Павлов К.Ф., Романков П.Г.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Перепечатка с издания 1987 г: 14-е изд., стер.	Москва: Альянс, 2007	69

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бредихин И.В., Грига А.Д.	Насосы и компрессоры	Волгоград: ВолгГТУ, 2005	30

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
Э2	Электронные учебно-методические комплексы ВПИ: http://umkd.volpi.ru/			
Э3	http://library.volpi.ru Электронно-библиотечная система ВолгГТУ http://library.vstu.ru Электронно-библиотечная система «Лань» www.e.lanbook.com БИД ВИНТИ, база реферативных журналов по различным областям науки и техники, http://www2.viniti.ru/ Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier http://scopus.com Университетская информационная система УИС «Россия» http://uisrussia.msu.ru КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/hs Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам http://www.fips.ru Электронная библиотека Российской национальной библиотеки http://leb.nir.ru/collections			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	PMS Windows XP			
7.3.1.2	Подписка Micro-soft Imagine Premium			
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			

7.3.1.4	Сублицензион-ный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.5	Сублицензион-ный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.6	Сублицензион-ный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.7	Сублицензион-ный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.8	Сублицензион-ный договор № Tr018575 (под-писка на 2013-2014гг)
7.3.1.9	Компас 3D
7.3.1.1 0	Лицензия КК-11-00825
7.3.1.1 1	MS Office 2003
7.3.1.1 2	Лицензия №41823746 от 28.02.2007
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
7.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Для организации самостоятельной работы студен-тов 2 компьютера, принтер HP LaserJet 1320
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходи-мой специализированной учебной мебелью и техническими средствами.
7.3	Прочномер полуавтомат,
7.4	вискозиметр «Поли-мер» РПЭ-1М,
7.5	машина разрывная МЦ-20,
7.6	шаровая мельница, лаб.установка «Реактор с мешалкой», лаб.установка «Ре-зиносмеситель», лаб.установка «Чер-вячная машина», термостат ГС-80
7.7	
7.8	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы
7.9	Учебная мебель на 40 посадочных мест, рабочее место преподавателя,
7.10	Компьютер-10 шт., объединенных в локальную сеть кафедры.
7.11	Мультимедиа-проектор BenqMP620C, экран DRAPERLUMA 7070 MW

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД по дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особен-ности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зре-ния - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии

любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.