

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Математический факультет

 УТВЕРЖДАЮ
Декан математического факультета
ГУДОВ А.М.
«*Александр*» 2015 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.12.2 Вычислительная гидродинамика

(Наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки

Исследование операций и системный анализ

Уровень бакалавриата

Форма обучения

Очная

Кемерово 2015

Рабочая программа дисциплины утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 13. 04. 2015 г.)
Утверждена с обновлениями в части реорганизации структуры факультета
(протокол Ученого совета факультета № 12 от 22. 06. 2015 г.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО по ИВТ

СОДЕЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	9
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	13
12. Иные сведения и материалы.....	13
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	13

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

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знать: области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям; Уметь разрабатывать алгоритмические и программные решения в этих областях;
ПК-7	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать: область системного и прикладного программного обеспечения; Уметь: решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне; Владеть: способностью решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне;

2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата

Дисциплина входит в дисциплины по выбору вариативной части с кодом **Б1.В.ДВ.12.2** Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, функционального анализа, языков и методов программирования. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов математического моделирования, вычислительного практикума, при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с математическим моделированием и обработкой результатов экспериментов, решением конкретных задач естественнонаучного направления.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе (ах) в 7 семестре (ах).

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часов.

3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
семинары, практические занятия	36
практикумы	
лабораторные работы	
в т.ч. в активной и интерактивной формах	20
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	36

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/ п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостояте льная работа обучающих ся	
			всеобщ	лекции		
1.	Основные уравнения движения несжимаемой жидкости.	6	1	2	3	опрос
2.	Методы дискретизации задач гидродинамики.	6	1	2	3	опрос

№ п/ п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостояте льная работа обучающих ся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
3.	Сведения из теории разностных схем.	6	1	2	3	опрос
4.	Численные методы решения двумерной системы уравнений Навье-Стокса в переменных «функция тока – вихрь».	30	5	10	15	опрос
5.	Численные методы решения системы уравнений Навье- Стокса в физических переменных.	30	5	10	15	опрос
6.	Численные методы решения трехмерной системы уравнений Навье-Стокса в переменных «вихрь- векторный потенциал».	30	5	10	15	опрос
7.	Экзамен					36

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Основные уравнения движения несжимаемой жидкости.	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
		Уравнения Навье-Стокса в физических переменных. Уравнения Навье-Стокса в переменных «функция тока - вихрь».
	<i>Темы практических/семинарских занятий</i>	
	Методы подобия и размерности.	Приведение задач к безразмерному виду. Вычисление числа Рейнольдса.
2	Методы дискретизации задач гидродинамики.	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
		Конечно-разностные методы. Методы контрольного объема. Конечно-элементные методы.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	Дискретизация дифференциальных уравнений.	Построение дискретных аналогов задач гидродинамики конечно-разностными и конечно-объемными методами.
3	Сведения из теории разностных схем.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
		Понятие о порядке точности и аппроксимации разностных схем. Понятие об устойчивости разностных схем. Сходимость решений разностных уравнений как следствие аппроксимации и устойчивости. Понятие о консервативности разностных схем. Некоторые примеры построения разностных схем для задач эллиптического и параболического типов
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Консервативность.	Построение разностных схем для дифференциальных уравнений в частных производных. Проверка свойств аппроксимации, устойчивости. Проверка свойств консервативности.
4	Численные методы решения двумерной системы уравнений Навье-Стокса в переменных «функция тока – вихрь».	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
		Полунеявный метод. Полностью неявный метод. Метод решения уравнения четвертого порядка относительно функции тока. Граничные условия для вихря и функции тока.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	Задача о течении в квадратной каверне.	Алгоритмическая и программная реализация полунеявного двухполевого метода.
5	Численные методы решения системы уравнений Навье-Стокса в физических переменных.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
		Метод искусственной сжимаемости. Метод расщепления по физическим процессам. Особенности решения задачи Неймана для определения давления. Граничные условия для физических переменных.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	Задача о течении в квадратной каверне.	Алгоритмическая и программная реализация метода расщепления по физическим процессам.
6	Численные методы решения трехмерной	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	системы уравнений Навье-Стокса в переменных «вихрь-векторный потенциал».	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
		Понятие о вихре и векторном и скалярном потенциалах в трехмерном случае. Необходимые условия для записи уравнений Навье-Стокса в переменных «вихрь – векторный потенциал». Граничные условия для вихря Граничные условия для векторного и скалярного потенциалов.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	Задача о течении в кубической каверне.	Алгоритмическая и программная реализация полуявного двухполевого метода.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельников .- 7-е изд. .- М. : Бинوم. Лаборатория Знаний , 2011 .- 636 с.
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Лань, 2009. - 608 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=255
3. Давыдова, М. А. Лекции по гидродинамике / М. А. Давыдова. «Физматлит», 2011. – 216 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5264
4. Ханефт, Александр Вилливич. Основы механики сплошных сред в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1. Гидродинамика / А. В. Ханефт ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово : [б. и.], 2010. - 97 с.
5. Ханефт, Александр Вилливич. Краткий курс теоретической гидродинамики [Текст]: учеб. пособие / А. В. Ханефт ; Кемеровский гос. ун-т, Кафедра теоретической физики. - Кемерово : Кузбассвузиздат, 2008. - 111 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и её формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1.	Разделы 1-6	ОПК-3, ПК-7	экзамен

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

- а) типовые вопросы (задания):
1. Область вычислительной гидродинамики
 2. Исторический обзор
 3. Уравнения Навье-Стокса в физических переменных.
 4. Уравнения Навье-Стокса в переменных «функция тока - вихрь»
 5. Конечно-разностные методы
 6. Методы контрольного объема
 7. Конечно-элементные методы
 8. Понятие о порядке точности и аппроксимации разностных схем
 9. Понятие об устойчивости разностных схем
 10. Сходимость решений разностных уравнений как следствие аппроксимации и устойчивости
 11. Понятие о консервативности разностных схем
 12. Примеры построения разностных схем для задач эллиптического и параболического типов
 13. Полуявный метод
 14. Полностью неявный метод
 15. Метод решения уравнения четвертого порядка относительно функции тока
 16. Граничные условия для вихря и функции тока
 17. Метод искусственной сжимаемости
 18. Метод расщепления по физическим процессам
 19. Особенности решения задачи Неймана для определения давления
 20. Граничные условия для физических переменных
 21. Понятие о вихре и векторном и скалярном потенциалах в трехмерном случае
 22. Необходимые условия для записи уравнений Навье-Стокса в переменных «вихрь – векторный потенциал»
 23. Граничные условия для вихря
Граничные условия для векторного и скалярного потенциалов
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
1. Полный ответ на теоретический вопрос и правильные ответы на дополнительные вопросы оценивается в 40 баллов.
 2. Полный ответ на теоретический вопрос и частичные ответы на дополнительные вопросы – 30 баллов.
 3. Полный ответ на теоретический вопрос – 20 баллов.
 4. Частичный ответ на теоретический вопрос – 10 баллов.
 5. Отсутствие или неправильный ответ – 0 баллов.
- в) описание шкалы оценивания:
1. Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине – 100 баллов.
 2. В зависимости от суммарного количества набранных баллов, студенту выставляются следующие итоговые оценки:
0-40 баллов – «неудовлетворительно»;
41-65 баллов – «удовлетворительно»;
66-85 баллов – «хорошо»;
86-100 баллов – «отлично».

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине – 100 баллов.
2. В зависимости от суммарного количества набранных баллов, студенту выставляются следующие итоговые оценки:
0-40 баллов – «неудовлетворительно»;
41-65 баллов – «удовлетворительно»;
66-85 баллов – «хорошо»;
86-100 баллов – «отлично».
3. Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации (текущей успеваемости) – 60 баллов.
Максимальная сумма баллов семестровой аттестации (экзамена) – 40 баллов.
4. Оценка промежуточной аттестации (текущей успеваемости).
 - 4.1 Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации (текущей успеваемости) – 60 баллов.
Оценка промежуточной аттестации:
ответы по теоретическому материалу и решение задач на лабораторном занятии – 1 балл, написание самостоятельных работ на лабораторном занятии – 1 балл, выполнение домашнего задания – 1 балл. Итого за одно лабораторное занятие можно получить – 3 балла, за семестр будет проведено 12 таких лабораторных занятий, т.о. за семестр можно получить максимально 36 баллов;
контрольная работа максимально – 8 баллов, за семестр будет проведено 2 таких контрольных работы, т.о. за семестр можно получить максимально 16 баллов;
написание и защита семестровой работы максимально – 8 баллов.
 - 4.2 Для усиления контроля посещаемости занятий, предусмотрены «штрафные баллы»:
пропуск лабораторного занятия вне зависимости от причины – штраф 3 балла;
отработка лабораторного занятия вне зависимости от причины пропуска возможна в часы консультаций преподавателей, ведущих дисциплину до начала экзаменационной сессии.
5. Оценка семестровой аттестации (экзамена).
 - 5.1 Максимальная сумма баллов семестровой аттестации (экзамена) – 40 баллов.
На экзамене студент должен выполнить тест и решить задачу. Баллы за каждое задание распределяются следующим образом:
0-7 баллов – «неудовлетворительно»;
8-12 баллов – «удовлетворительно»;
13-16 баллов – «хорошо»;
17-20 баллов – «отлично».
Некоторые студенты, проявившие активность при изучении курса по усмотрению лектора и преподавателя ведущего лабораторные занятия, которые по итогам текущей аттестации набирают 60 баллов, за задачу на экзамене автоматически получают 20 баллов («отлично»).
 - 5.2 Студенту для получения удовлетворительной итоговой оценки, в период промежуточной аттестации необходимо набрать не менее 25 баллов, при семестровой аттестации необходимо набрать не менее 16 баллов в сумме по двум вопросам.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельников .- 7-е изд. .- М. : Бинوم. Лаборатория Знаний , 2011 .- 636 с.
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Лань, 2009. - 608 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=255
3. Давыдова, М. А. Лекции по гидродинамике / М. А. Давыдова. «Физматлит», 2011. – 216 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5264
4. Ханефт, Александр Вилливич. Основы механики сплошных сред в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1. Гидродинамика / А. В. Ханефт ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово : [б. и.], 2010. - 97 с.
5. Ханефт, Александр Вилливич. Краткий курс теоретической гидродинамики [Текст] : учеб. пособие / А. В. Ханефт ; Кемеровский гос. ун-т, Кафедра теоретической физики. - Кемерово : Кузбассвузиздат, 2008. - 111 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Роуч П. Вычислительная гидродинамика: монография / П. Роуч – Москва: Мир, 1980.
2. Белолипецкий В.М. Математическое моделирование течений стратифицированной жидкости: / В.М. Белолипецкий, В.Ю. Костюк, Ю.И. Шокин – Новосибирск: Наука, 1991.
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики: монография / Г.И. Марчук – Москва: Наука, 1989.
4. Годунов С.К. Разностные схемы: монография / С.К. Годунов, В.С. Рябенский – Москва: Наука, 1977.
5. Седов Л.И. Механика сплошных сред: монография / Л.И. Седов – Москва: Наука, 2004.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

www.mathnet.ru – общероссийский математический портал;
www.library.kemsu.ru - электронный каталог НБ КемГУ;
www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
www.lib.mexmat.ru – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;
www.newlibrary.ru - новая электронная библиотека;
www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
www.crec.mipt.ru/study - кафедра вычислительной математики МФТИ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Всего в неделю – 1 час 30 минут.
Подготовка к лабораторному занятию – 20-30 мин.
Решение задач по программированию – 1 час.
Всего в неделю - 1 час 30 минут.

9.2. **Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).**

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке, в кабинете математики, в локальной сети математического факультета или в интернете.
4. Для подготовки к лабораторным занятиям, решению задач необходимо изучить текст лекций.

9.3. **Рекомендации по работе с литературой.** Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается основная и дополнительная литература.

9.4. **Советы по подготовке к зачету.** Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться основной и дополнительной литературой. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины.

9.5. **Рекомендации по выполнению домашних заданий.** При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия по теме домашнего задания. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

10. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При изучении настоящего курса используются следующие образовательные технологии:

традиционная образовательная технология: актуализация прежних знаний (опрос), изложение нового материала, закрепление, домашнее задание; **Формы занятий:** информационная лекция, лекция визуализация, практикум, лабораторная работа, коллоквиум и другие.

технология проблемного обучения (изложение теоретического материала строится на постановке проблемы и разрешении ее в ходе изучения, диалога, спора, на практических занятиях продолжается обсуждение и разрешение проблемных ситуаций). **Формы занятий:** проблемная лекция, семинар-диспут, учебная дискуссия.

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходимо иметь следующие программные средства: среду программирования языка Си++, например, CodeBlocks. Skype для проведения дистанционных занятий для студентов,

которые по состоянию здоровья не могут посещать занятия.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации теоретического материала требуется лекционная мультимедийная аудитория, оснащенная компьютером и проектором.

При освоении дисциплины для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика.

12. Иные сведения и материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано по выбору студента в следующем виде:

- совместно с другими обучающимися: студент посещает занятия на общих основаниях и непосредственно вовлекается в учебный процесс;
- дистанционно посредством телекоммуникационных технологий: студент прослушивает материал занятий в режиме реального времени, по средствам прямого телемоста (применение Skype или других аналогичных программ и технологий), не находясь непосредственно в учебной аудитории;
- в индивидуальном порядке: преподаватель занимается со студентом индивидуально контактно или посредством телекоммуникационных технологий.

По окончании изучения курса со студентом проводится индивидуальное собеседование, на котором он демонстрирует полученные знания. В случае необходимости, студенту может заранее быть выдано индивидуальное практическое задание, для самостоятельной подготовки (за месяц или за две недели).

Для инвалидов по слуху предусмотрены следующие особенности проведения учебного процесса:

1. Преподаватель предоставляет студенту учебно-методические материалы, необходимые для освоения изучаемого материала (программа курса, план занятия, опорный конспект, методические пособия или слайд презентации, в случае наличия).
2. Лекционный материал преподается в наглядном виде слайд презентаций или сопровождается схемами, наглядными таблицами.
3. Вместо устного ответа студентам предлагается отвечать письменно.
4. Предусматриваются индивидуальные консультации со студентом, на котором может присутствовать сурдопереводчик (университет не обязуется предоставлять сурдопереводчика).

Для инвалидов по зрению предусмотрены следующие особенности проведения учебного процесса:

1. Предусматриваются индивидуальные консультации со студентом, во время которых преподаватель в медленном спокойном темпе объясняет учебный материал (возможно повторно), заостряя внимание на ключевых понятиях.
2. Вместо письменного ответа студентам предлагается отвечать устно.

3. Предлагается ознакомиться с литературой по курсу, написанной шрифтом Брайля, при наличии.

Для инвалидов опорно-двигательного аппарата предусмотрены следующие особенности проведения учебного процесса:

1. Преподаватель предоставляет студенту учебно-методические материалы, необходимые для освоения изучаемого материала (программа курса, план занятия, опорный конспект, методические пособия или слайд презентации, в случае наличия).
2. Лекционный материал преподается в наглядном виде слайд презентаций или сопровождается схемами, наглядными таблицами.
3. Вместо письменного ответа студентам предлагается отвечать устно.
4. Предусматриваются индивидуальные консультации со студентом.

Составитель (и): Иванов Константин Станиславович, старший преподаватель
кафедры ЮНЕСКО по ИВТ КемГУ
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))