

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина  
Ю.А.»

Кафедра «Теория сооружений и строительных конструкций»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Б.1.2.6 «Основы теории упругости и теории пластичности»

для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое  
дело» профиля 2 «Проектирование, сооружение и эксплуатация  
нефтегазопроводов и газонефтехранилищ»

форма обучения – заочная, срок обучения 5 лет

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 3

часов в неделю –

всего часов – 108

в том числе:

установочные лекции - 2

лекции – 4

коллоквиумы – нет

практические занятия – 10

аудиторных занятий -16

самостоятельная работа -92

зачет – 7 семестр

экзамен – нет

в РГР – нет

в курсовая работа – нет

в курсовой проект – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: «Основы теории упругости и теории пластичности» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефте-

газовое дело» профиля «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» является одной из базовых дисциплин, развивающей системный подход к инженерным задачам расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость. В результате решаются задачи обеспечения безопасности, долговечности, высокой экономичности и высоких эксплуатационных показателей объемных тел, решение для которых приводится

к плоской задаче, пластин и оболочек. Это дает возможность получать для всех реальных объектов, рассматриваемых в учебных курсах направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», конкурентоспособные проектные решения.

Задачи изучения дисциплины: В процессе изучения курса «Основы теории упругости и теории пластичности» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиля «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» студенты – будущие специалисты 21.03.01 «Нефтегазовое дело» приобретают необходимый объем знаний о расчетах пространственных тел, пластин и оболочек в упругой стадии работы, при возникновении пластических деформаций, о гипотезах, расчетных схемах и методах расчета перечисленных объектов, а также о практических приемах по применению этих знаний для конкретных практических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс «Основы теории упругости и теории пластичности» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиля «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» изучается после двух семестров изучения курса «Математика», двух семестров курса «Физика», семестра курса «Информатика», семестра курса «Теоретическая и прикладная механика».

Курс «Основы теории упругости и теории пластичности» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» является базовой основой для изучения курс «Синергетика в нефтегазовом деле».

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения курса «Основы теории упругости и теории пластичности» включают в себя:

- знание дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, способов решения систем линейных алгебраических уравнений,

- знание механики (статики и кинематики), основных физических законов для твердых тел, основных физических постоянных для твердых тел,

- знание ПК и способов хранения, управления и переработки информации и моделирования физических процессов в твердых телах, умение использовать компьютер для решения научно-технических задач с использованием современных языков программирования, знание типов нагрузок, опорных закреплений и методик определения величин опорных реакций в реальных конструкциях, преобразования систем плоских и пространственных сил,

- знания, приобретаемые при изучении курса «Сопротивление материалов».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**Студент должен знать:** Определения и основные понятия, принципы расчета объемных тел, балок-стенок, пластин и оболочек на прочность, жесткость и устойчивость, а также основные методы расчета перечисленных конструктивных элементов и основные расчетные формулы.

**Студент должен уметь:** Самостоятельно решать практические задачи, владеть навыками расчетов элементов конструкций и основными методами расчета, понимать физическую сущность расчетных формул и правильно обосновывать получаемое решение.

**Студент должен владеть:** ОПК-2: Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **4. Распределение трудоемкости (час.)**

**дисциплины по темам и  
видам занятий**

№ Мо- ду- ля	№ Не- де- ли	№ Те- мы	Наименование  темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек- ции	Коллок- виумы	Лабора- торны е	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6		7	8	9
V семестр									
1	1	1	Введение. Статическая сторона задачи	15	2	-	-		13
1	1	2	Условия на поверхности. Геометрическая сторона задачи.	15	2-	-	-		13
1	1	3	Физическая сторона зада- чи. Плоская задача теории упругости.	15		-	-	2/1	13
1	1	4	Расчет балки-стенки	15	-	-	-	2/1	13

2	2	5	Техническая теория расче- та тонких пластинок	16		-	-	2/1	14
2	2	6	Теория малых упруго- пластических деформаций А.А. Ильюшина. Методы расчета балки из нелинейно-упругого мате- риала.	16		-	-	2/1	14
2	2	7	Методы расчета конструк- тивных элементов с учетом возникновения пластиче- ских деформаций	16		-	-	2/1	14
			Итого	108	4	-	-	10/5	94

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Темы лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Предмет теории упругости и пластичности. Основные допущения и определения. Общий алгоритм решения задач данной дисциплины	[1-5]
2	2	2	Статическая и геометрическая стороны задачи. Уравнение Навье.	[1-5]

--	--	--	--	--

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиуму мы данным учебным планом не предусмотрены

## 7. Перечень практических работ

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Физическая сторона задачи. Плоская задача теории упругости.	[1-5]
2	2	2	Расчет балки -стенки	[6,7]
3	2	3	Техническая теория расчета тонких пластин	[8, 9]
4	2	4	Теория малых упруго-пластических деформаций. Методы расчета балки из нелинейно-упругого материала	[8, 9]
5	2	5	Методы расчета элементов с учетом возникновения пластических деформаций	[3-5]
<b>Итого</b>	<b>10</b>			

## Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4
1	13	Исторический очерк развитие теории упругости и пластичности.	1,2,5
2	13	Статические и геометрические уравнения объемной задачи теории упругости	1,2,5
3	13	Плоская деформация Обобщенное плоское напряженное состояние. Вывод бигармонического уравнения.	1,2,5
4	13	Методы расчета балок-стенок.	3,9
5	14	Гипотезы и допущения теории изгиба тонких пластинок, их связь с гипотезами технической теории изгиба балок.	3,9
6	14	Гипотезы теории малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина и их физическое обоснование. Разрешающее уравнение изгиба балки из нелинейно-упругого материала. Методы решения задачи изгиба балки из нелинейно-упругого материала.	1,2,4,5

		ла.	
7	14	Характерные особенности методов расчета конструктивных элементов при учете возникновения пластических деформаций.	1,2,5
	94 час.		

### **9. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена .

### **11. Курсовая работа**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

### **12. Курсовой проект**

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, и уровень приобретенных компетенций.

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

1. Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и



в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированность понятий.

2. Текущий контроль усвоения материала практических занятий. Практические занятия считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия результатов решенных задач в рабочей тетради, включающих ход решения, соответствующие расчеты и схемы, с последующей защитой – ответы на вопросы по теме задачи. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое занятие ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если результаты практического занятия сделаны неправильно, либо сформулированные решения некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

3) контроль самостоятельной работы студентов. Представляет собой проверку самостоятельных работ студента и собеседование для оценки частично сформированных компетенций ОПК-2 в объеме самостоятельной работы студента.

4) контроль самостоятельности и правильности выполнения контрольной работы путем индивидуального собеседования со студентом по всем темам контрольной работы.

5) Итоговая аттестация (зачет) по результатам изучения дисциплины в установленной форме для оценки формирования компетенций ОПК-2.

### **Вопросы для зачета**

2. Предмет основ теории упругости, пластичности и ползучести. Основные допущения, гипотезы и предпосылки основ теории упругости и пластичности.
3. Общий алгоритм решения задач теории упругости.
4. Статическая сторона задачи, дифференциальные уравнения равновесия Навье.
5. Напряжения на наклонных площадках. Условия на поверхности тела.
6. Исследование напряженного состояния в точке тела. Главные напряжения. Инварианты напряженного состояния.
7. Тензор напряжений, шаровой тензор напряжений, девиатор напряжений.

8. Интенсивность напряжений. Наибольшие касательные напряжения.
9. Геометрическая сторона задачи теории упругости и пластичности, соотношения Коши.
10. Уравнения неразрывности деформаций Сен-Венана (связь линейных и угловой деформации в конкретной плоскости).
11. Уравнения неразрывности деформаций Сен-Венана (связь линейной деформации по конкретному направлению с угловыми деформациями)
12. Тензор деформаций, шаровой тензор деформаций, девиатор деформаций.
13. Главные деформации, интенсивность деформаций.
14. Обобщенный закон Гука. Выражение деформаций через напряжения.
15. Обобщенный закон Гука. Выражение напряжений через деформации.
16. Работа упругих сил. Потенциальная энергия деформаций.
17. Основные уравнения теории упругости и способы их решения.
18. Решение задачи теории упругости в перемещениях.
19. Решение задачи теории упругости в напряжениях при постоянстве объемных сил.
20. Типы граничных условий на поверхности тела.
21. Плоская задача теории упругости. Плоская деформация.
22. Плоская задача теории упругости. Обобщенное плоское напряженное состояние.
23. Решение плоской задачи в напряжениях. Функция напряжений Эри.
24. Вывод основного дифференциального уравнения плоской задачи теории упругости (бигармонического уравнения).
25. Решение плоской задачи теории упругости в полиномах обратным методом.
26. Расчет балки-стенки методом одинарных тригонометрических рядов.
27. Эпюры напряжений в балке-стенке. Сопоставление с решением по технической теории Навье изгиба балок.
28. Плоская задача теории упругости в полярной системе координат. Основные уравнения.
29. Функция напряжений для плоской задачи в полярных координатах.

30. Действие сосредоточенной силы, приложенной к границе полуплоскости.
31. Классификация задач изгиба пластин.
32. Изгиб тонких пластинок. Основные понятия и гипотезы технической теории изгиба тонких пластинок.
33. Пределы применимости технической теории изгиба тонких пластинок.
34. Перемещения и деформации в тонкой пластинке.
35. Напряжения в тонкой пластинке.
36. Интегральные усилия в тонкой пластинке.
38. Выражения для напряжений в пластинке через интегральные усилия. Дифференциальное уравнение Софи Жермен изгиба тонкой пластинки.
39. Условия на контуре пластинки.
40. Расчет эллиптической пластинки, заземленной по контуру.
41. Расчет шарнирно опертой по контуру прямоугольной пластинки методом Навье. Сходимость решения.
42. Расчет шарнирно опертой по двум противоположным сторонам прямоугольной пластинки методом Леви. Сходимость решения.
43. Понятие о вариационных методах расчета пластинок.
44. Теорема Лагранжа-Дирихле о минимуме полной потенциальной энергии тела.
45. Теорема возможных работ Лагранжа.
46. Статический метод В.З. Власова построения аппроксимирующих функций.
47. Построение аппроксимирующих функций статическим методом Власова при наличии свободных от закреплений краев пластинки. Смягчение граничных условий.
48. Потенциальная энергия при изгибе пластинки.
49. Вариационный метод Ритца-Тимошенко.
50. Последовательность расчета прямоугольных пластинок вариационным методом Ритца-Тимошенко.
51. Вариационный метод Бубнова-Галеркина.
52. Последовательность расчета прямоугольных пластинок вариационным методом Бубнова-Галеркина.

53. Использование формы метода Бубнова-Галеркина, основанной на свойствах ор-тогональных функций.
54. Вариационный метод Власова-Канторовича.
55. Последовательность расчета прямоугольных пластинок вариационным методом Власова-Канторовича.
56. Метод вариационных итераций.
57. Последовательность расчета прямоугольных пластинок методом вариационных итераций.
58. Определение величины допускаемой нагрузки на пластинку из условия ее проч-ности.
59. Расчет на устойчивость шарнирно опертых пластинок под действием сжимаю-щих контурных усилий.
60. Расчет на устойчивость под действием сжимающих контурных усилий пласти-нок, произвольно закрепленных на контуре.
61. Тонкие упругие оболочки. Основные понятия и гипотезы технической теории тонких упругих оболочек.
62. Понятие о геометрии срединной поверхности оболочек. Отличия ее от геомет-рии на плоскости.
63. Кривизны срединной поверхности оболочки, Гауссова кривизна срединной по-верхности, классификация оболочек по их Гауссовой кривизне.
64. Безмоментные оболочки, условия безмоментности напряженно-деформированного состояния оболочек.
65. Моментные оболочки. Интегральные усилия мембранной и моментной групп.
66. Теория пологих оболочек В.З. Власова. Понятие о пологости оболочки. Основ-ные гипотезы теории пологих оболочек.
67. Дифференциальные уравнения равновесия элемента полой оболочкой.

68. Геометрические соотношения для пологих оболочек.

69. Выражения для внутренних интегральных усилий в пологих оболочках.

70. Функция усилий и ее связь с интегральными усилиями мембранной группы.

71. Вывод уравнения неразрывности деформаций для пологих оболочек.

72. Система разрешающих уравнений теории пологих оболочек в смешанной форме и ее физическая интерпретация.

73. Граничные условия для пологих оболочек.

74. Методы решения краевой задачи теории пологих оболочек.

75. Расчет пологих оболочек, шарнирно опертых на гибкие диафрагмы, методом двойных тригонометрических рядов.

76. Понятие о расчете гибких пологих оболочек. Устойчивость оболочек.

77. Основные понятия теории пластичности. Зависимости напряжений от деформаций за пределами упругости. Пластичность и нелинейная упругость.

78. Способы математического описания нелинейной зависимости «напряжение-деформация» для различных конструкционных материалов.

79. Понятие об активном деформировании и о простом нагружении.

80. Понятия о математическом аппарате теории пластичности.

81. Теория малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина. Закон изменения объема.

82. Теория малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина. Закон изменения формы. Связь между компонентами девиаторов напряжений и деформаций.

83. Теория малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина. Закон об единой кривой деформирования.

84. Вывод разрешающего уравнения изгиба балки из нелинейно-упругого материала.

85. Использование метода Бубнова-Галеркина для расчетов балок из нелинейно-упругого материала.

86. Использование метода упругих решений А.А. Ильюшина к расчету балок из нелинейно-упругого материала.

87. Использование метода последовательных нагружений к расчету балок из нелинейно-упругого материала.

**Экзамен – учебным планом не предусмотрен**

#### **14. Образовательные технологии**

В соответствии с *ФГОС 3+ ВО* по дисциплине «Основы теории упругости и теории пластичности» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефть-газовое дело» профиля «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с вне-аудиторной работой.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет

42%. К занятиям, проводимым в активной и интерактивной форме, относятся лекции в форме визуализации и практические занятия в форме разбора конкретных ситуаций. Лекции проводятся в форме визуализации. Практические занятия проводятся в форме разбора конкретных ситуаций. В предлагаемых заданиях анализируется работа конструктивных элементов реальных строительных объектов.

#### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся**

**по дисциплине**

**Основная учебная литература**

1. Новожилов В.В. Теория упругости [Электронный ресурс]/ Новожилов В.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 409 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15914>.

2. Ледовской И.В. Теория упругости. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ледовской И.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 48 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19044>.

3. Теория упругости. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ И.В. Ледовской [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 83 с.

4. Петров В.В. Расчет пластин и оболочек/В.В. Петров.-М.:

Изд-во АСВ.2019.-432 с.

5.Петров В.В. Инкрементальная нелинейная строительная механика/В.В. Петров.-М.:Инфо-Инженерия.2014.-480с.

#### Дополнительные издания

6. Петров, В. В. Методы расчета конструкций из нелинейно-деформируемого материала : учеб.пособие / В. В. Петров, И. В. Кривошеин. - М. : Изд-во АСВ, 2009. - 208 с. Экземпляров всего: 107

7. Расчет нелинейно деформируемой балки [Текст] : метод.указания к выполнению самостоят. работы по курсы "Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести" для студ. спец. 271101.65 "Строительство уникальных зданий и сооружений" специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост. И. В. Кривошеин. - Саратов : СГТУ, 2014. - 31 с. Имеется электрон.аналог печ.изд.  
Экземпляров всего: 3

8. Расчет нелинейно деформируемой балки[Электронный ресурс] : метод.указания к выполнению самостоят. работы по курсу "Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести" для студ. спец. 271101.65 "Строительство уникальных зданий и сооружений" специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" /

Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2014. - 1эл. опт. диск (CD-RW): ил., табл.

Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_114\\_14.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_114_14.pdf)

9. Расчет и проектирование балки, работающей на изгиб [Текст]: метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы по курсу "Сопротивление материалов" для студ. спец. 291100,291000, 290300,290600 / Саратовский гос. техн. ун-т, М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. И. В. Кривошеин. - Саратов : СГТУ, 2011. - 32 с.

Имеется электрон.аналог печ.

изд. Экземпляров всего: 3

10. Расчет и проектирование балки, работающей на изгиб [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы по курсу "Со-противление материалов" для студ. спец. 291100,291000, 290300,290600 / Са-ратовский гос. техн. ун-т, М-во образования и науки Рос. Федерации. - Сара-

тов : СГТУ, 2011. - 1эл. опт.диск (CD-ROM).- Систем.требования: 128 МБ ОЗУ ; 4х CD-ROM дисковод ; MicrosoftOffice 2003 и выше ; ПК Pentium III

или выше. - Загл. с контейнера.

Электрон.аналог печ. изд. Диск помещен в контейнер 14x12 см.

Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_35\\_11.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_35_11.pdf)

11. Расчет пологой оболочки [Текст] : метод. указания к выполнению расчет-но-графической работы по курсу "Основы теории упругости и пластичности" для студ. спец. 291100, 290300 / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост. И. В. Кривошеин. - Саратов : СГТУ, 2010. - 32 с. : ил. ; 21 см. - б. ц.

Имеется электрон.аналог печ.

изд. Экземпляров всего: 3

12. Расчет пологой оболочки[Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу "Основы теории упругости и пластичности" для студ. спец. 291100, 290300 / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1эл. опт.диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4х CD-ROM диско-вод ; MicrosoftOffice 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с кон-тейнера. Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14x12 см.



Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak\\_137\\_10.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_137_10.pdf)

### **Интернет-ресурсы**

1. **СП 20.13330.2011.** Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (утв. приказом Минрегион России от 27.12.2010 № 787, введ. в действ. 20.05.2011) – М., 2011 г. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>. Последняя дата обращения 02.05.2015.
2. **ГОСТ Р 54257-2010.** Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. (Утв. и введ. в действ. приказом Федер. агентства по технич. регулир. и метрологии от 23.12.2010 № 1059-ст) – М., Стандартинформ, 2011. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200083899>. Последняя дата обращения 02.05.2015.

### **Периодические издания**

1. Известия вузов. Строительство : науч.-теорет. журн. - Новосибирск : НГАСУ, (2011-2015)б №1-12 . - ISSN 0536-1052
2. Промышленное и гражданское строительство :науч.-техн. и произв. журн. - М. : ООО "Изд-во ПГС", ( 2011-2015), №1-12. - ISSN 0869-7019

### **Базы данных, информационно-справочные**

#### **и поисковые системы**

1. [www.dwg.ru](http://www.dwg.ru) – Материалы для проектирования.
2. [www.zodchii.ws](http://www.zodchii.ws) - Библиотека строительства.
3. [www.allbeton.ru](http://www.allbeton.ru) – Техническая библиотека строителя.
4. [books.totalarch.com](http://books.totalarch.com) – Библиотека: книги по строительству и архитектуре.
5. [www.proektanti.ru/library](http://www.proektanti.ru/library) - Электронная библиотека проектировщика.

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных занятий предусмотрены аудитории корпуса № 5 СГТУ, укомплектованные специализированной учебной мебелью и тех-

ническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, стендами и плакатами. Для проведения лекционных занятий в качестве наглядных пособий используются презентации, учебные фильмы, рекламные фильмы по современным методам проектирования конструкций из дерева и пластмасс.

Для проведения практических занятий предусмотрены аудитории корпуса № 5 СГТУ, укомплектованные специализированной учебной мебелью, настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, имеется доступ в Internet.

Для самостоятельной работы студентов служит компьютерный класс корпуса № 5 СГТУ, оснащенный компьютерной техникой с подключением к локальной сети университета и глобальной сети Интернет, точками доступа к информационным базам данных, электронной библиотечной системе и информационно-образовательной среде университета. На всех компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение Microsoft Office, AutoCAD, SolidWorks, ЛИРА-САПР.

## **17. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

*- для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.