

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

22 мая 2018 г.



Кафедра «Транспортное строительство»

Авторы Локтев Алексей Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор
Кузьмин Леонид Юрьевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Мосты
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 9 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  А.А. Локтев
---	---

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Строительная механика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и приобретение ими:

- знаний о методах расчета на подвижную и неподвижную нагрузку, методах расчета ферм на неподвижную и подвижную нагрузки, методах расчета статически неопределимых систем (метод сил и метод перемещений);
- умений строить линии влияния в многопролетных шарнирных балках, строить линии влияния усилий в статически определимых фермах, рассчитывать статически неопределимые рамы методом сил в матричной форме; рассчитывать рамы методом перемещений в матричной форме;
- владения технологиями методов сил и перемещений в матричной форме, технологиями определения критической силы для рамы методом перемещений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Строительная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Сопротивление материалов:

Знания: основных методов определения напряжений и деформаций в стержневых моделях конструкций

Умения: строить эпюры внутренних силовых факторов при различных случаях нагружения стержня.

Навыки: составления расчетных схем при пространственном нагружении.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Внеклассные мосты

2.2.2. Динамика и устойчивость транспортных сооружений

2.2.3. Мосты на железных дорогах

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>Знать и понимать: основные положения теории твердого деформированного тела.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы, оптимально соответствующие поиску искомых факторов.</p> <p>Владеть: основными методами курса "Строительная механика" при расчете на прочность и жесткость.</p>
2	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	<p>Знать и понимать: основные методы курса "Строительная механика"</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы при различных нагружениях условиях опирания стержневой системы, определять внутренние силовые факторы методом сечений.</p> <p>Владеть: навыками решения трех основных типов задач расчета на прочность и жесткость .</p>
3	ПК-18 способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения	<p>Знать и понимать: возможности различных вычислительных комплексов на базе ПК для определения напряженно-деформированного состояния детали при сложном силовом воздействии.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы, наиболее приспособленные к вычислительным возможностям ПК.</p> <p>Владеть: способами ввода исходной информации для различных вычислительных систем.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	29	29,25
Аудиторные занятия (всего):	29	29
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	219	219
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (2)	КРаб (2)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	<p>Раздел 1 Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений</p> <p>1.1 Степень подвижности системы. Геометрически изменяемые системы</p> <p>1.2 Геометрически неизменяемые и статически определяемые системы</p> <p>1.3 Геометрически неизменяемые и статически неопределимые системы</p>			,5/0		29	29,5/0	, Подготовка к контрольной работе
2	3	<p>Раздел 2 Раздел 2 Расчет на подвижную нагрузку. Теория линий влияния</p> <p>2.1 Определение усилий с помощью линий влияния от сосредоточенных сил, от равномерно распределенной нагрузки</p> <p>2.2 Эквивалентные нагрузки</p>	1/0		,5/0		30	31,5/0	, Подготовка к контрольной работе
3	3	<p>Раздел 3 Раздел 3 Многопролетные шарнирные балки</p> <p>3.1 Построение линий влияния изгибающих моментов и поперечных сил и определение с их помощью усилий в заданных сечениях</p>	2/0		1/0		30	33/0	, Подготовка к контрольной работе
4	3	<p>Раздел 4 Раздел 4 Расчет статически</p>	3/0		1/0		30	34/0	, Подготовка к контрольной

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		определимых ферм 4.1 Расчет ферм на действие постоянной нагрузки 4.2 Построение линий влияния усилий в элементах ферм и определение с их помощью усилий в заданных элементах							работе
5	3	Раздел 5 Раздел 5 Метод сил для расчета статически неопределимых стержневых систем 5.1 Представление эпюр в виде матриц-столбцов 5.2 Трехчленная матричная формула метода Мора 5.3 Основная система метода сил 5.4 Матричный алгоритм метода сил	3/0	8/8	1/0		40	52/8	, Выполнение лабораторных и контрольных работ
6	3	Раздел 6 Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем 6.1 Основная система метода перемещений 6.2 Матричный алгоритм метода перемещений	2/0	3/3			30	35/3	, Выполнение лабораторных и контрольных работ
7	3	Раздел 7 Раздел 7 Устойчивость сжатых рам 7.1 Определение критической нагрузки методом перемещений	1/0	1/1			30	32/1	, Выполнение лабораторных и контрольных работ
8	3	Раздел 8 допуск к диф.зачету				1/0		1/0	, защита контрольной работы №1
9	3	Раздел 13 Дифференцированный						4/0	ЗаО

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		зачет							
10	3	Раздел 14 Контрольная работа						0/0	Краб
11		Раздел 10 допуск к зачету с оценкой							, защита лабораторных работ
12		Раздел 10 допуск к диф.зачету							, защита лабораторных работ
13		Раздел 11 диф.зачет							, диф.зачет
14		Всего:	12/0	12/12	4/0	1/0	219	252/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений	Определение качества стержневой системы в зависимости от величины степени подвижности системы	0,5 / 0
2	3	Раздел 2 Расчет на подвижную нагрузку. Теория линий влияния	Вычисление эквивалентной нагрузки для конкретного подвижного состава и линии влияния	0,5 / 0
3	3	Раздел 3 Многопролетные шарнирные балки	Построение эпюр моментов в многопролетных шарнирных балках	1 / 0
4	3	Раздел 4 Расчет статически определимых ферм	Расчет ферм на действие постоянной нагрузки	1 / 0
5	3	Раздел 5 Метод сил для расчета статически неопределимых стержневых систем	Выбор основной системы метода сил и построение эпюр	1 / 0
ВСЕГО:				4 / 0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	Раздел 5 Метод сил для расчета статически неопределимых стержневых систем	Представление эпюр в виде матриц-столбцов. Определение перемещений с помощью трехчленной матричной формулы метода Мора Персональные компьютеры для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	5 / 5
2	3	Раздел 5 Метод сил для расчета статически неопределимых стержневых систем	Выбор основной системы метода сил. Расчет стержневых систем методом сил с помощью ПК Персональные компьютеры для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	3 / 3
3	3	Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем	Формирование основной метода перемещений для различных стержневых систем Персональные компьютеры для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	1 / 1
4	3	Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем	Расчет рам методом перемещений с помощью ПК Персональные компьютеры для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	3	Раздел 7 Устойчивость сжатых рам	Определение критической нагрузки методом перемещений Персональные компьютеры для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	1 / 1
ВСЕГО:				4 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрен Учебным планом

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Лабораторные работы и практические занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа.

Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", электронная почта.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]	28
2	3	Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]	28
3	3	Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]	28
4	3	Раздел 2 Расчет на подвижную нагрузку. Теория линий влияния	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]	30
5	3	Раздел 3 Многопролетные шарнирные балки	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4].	30
6	3	Раздел 4 Расчет статически определимых ферм	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой;	30

			работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4].	
7	3	Раздел 5 Метод сил для расчета статически неопределимых стержневых систем	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[5].	40
8	3	Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[5].	30
9	3	Раздел 7 Устойчивость сжатых рам	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	30
10	3		Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений 1.1 Степень подвижности системы. Геометрически изменяемые системы 1.2 Геометрически неизменяемые и статически определяемые системы 1.3 Геометрически неизменяемые и статически неопределимые системы	1
11	3		Раздел 1 Кинематический анализ схем сооружений Подготовка к контрольной работе	1
ВСЕГО:				276

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Строительная механика. Учебное пособие.	Кузьмин Л.Ю., Сергиенко В.Н.	2016, Изд.Лань, электронная библиотека http://www.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7
2	Строительная механика. Учебник.изд 12-е испр.	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	2008, изд. Лань, электронная библиотека http://www.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Строительная механика. Книга 2. Динамика и устойчивость упругих систем	А.В. Александров, В.Д. Потапов, В.Б. Зылев	2008, М: Высшая школа , библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 7- стр. 276-307
4	Строительная механика. Ч.1 Учебное пособие.	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2014, М: РОАТ, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-стр.3-162-стр.17-333-стр. 34-55 4-стр.55-102
5	Строительная механика.Ч.2. Учебное пособие.	Л.Ю. Кузьмин, В.Н.Сергиенко	2014, М:РОАТ, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 5 -стр.3-646-стр.65-1137-стр.114-131

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ - <http://www.rgotups.ru/>
2. Официальный сайт МИИТ - <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ -<http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий - <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» - <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным

ресурсам

9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия»-<http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Строительная механика»: теоретический курс, лабораторные работы и практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- Комплекс EXCEL- программ, разработанных Кузьминым Л.Ю., для решения задач Строительной механики.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам. Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: ЭВМ с проектором для

демонстрации на экран

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.

- для проведения практических занятий: ЭВМ с проектором для демонстрации на экран.

- для проведения лабораторных работ: лаборатория «Водоснабжение и гидравлика», лабораторные стенды: - Ознакомление с конструкцией центробежного насоса, его испытание и построение нормальных характеристик насоса. - Параллельное и последовательное включение насосов. Построение их суммарных характеристик.

- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций в соответствии с учебным планом, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторные и практические работы; во время внеаудиторной работы самостоятельно выполнить контрольную работу, затем защитить ее, сдать диф. зачет.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к зачету является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины,

- выполнить и оформить контрольную работу,

- подготовиться к сдаче диф. зачета.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"