

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

  
Бенин Д.М.  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.13.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **бакалавров**

**Направление:** 08.03.01 Строительство

**Направленность:** Промышленное и гражданское строительство, экспертиза и управление недвижимостью, гидротехническое строительство.

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2019

Курс 2

Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик Кондратенко А.И., доцент, к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

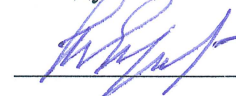
  
« 15 » \_\_\_\_\_ 2019г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерных конструкций протокол № 14 от « 30 » \_\_\_\_\_ 2020г.


Заведующий кафедрой, М.М.Чумичева, к.т.н., доцент

**Лист актуализации принят на хранение:**


Заведующий выпускающей кафедрой Чумичева М.М. к.т.н., доцент

  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2020г.

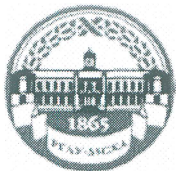
Заведующий выпускающей кафедрой Михеев П.А. д.т.н., профессор

  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой Ханов Н.В. д.т.н., профессор

  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2020г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н.Костякова  
Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора Института  
мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н.Костякова  
\_\_\_\_\_ /Бенин Д.М./  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.13.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

**Направление:** 08.03.01 Строительство

**Направленность:** Промышленное и гражданское строительство, экспертиза и управление недвижимостью, гидротехническое строительство.

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки -2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	5
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	6
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ</b> .....	6
<b>4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
<b>4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b> .....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	18
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
<b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ)ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	20
<b>6.1.1. СОСТАВ РГР</b> .....	20
<b>6.1.2. ВАПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</b> .....	23
<b>6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ</b> .....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	26
<b>7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	26
<b>7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	26
<b>7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ</b> .....	26
<b>7.4. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ</b> .....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	27
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	27
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	27
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	28
<b>11.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РАБОТЕ НАД КОНСПЕКТОМ ЛЕКЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИИ</b> .....	28

11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НАД ИЗУЧАЕМЫМ МАТЕРИАЛОМ И ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ И ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	29
11.3 ГРУППОВАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ .....	31
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	32
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	32
11.6 ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	36
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>36</b>
12.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИЙ .....	36
12.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	38

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.13.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для подготовки бакалавров, направленность –Промышленное и гражданское строительство, экспертиза и управление недвижимостью, гидротехническое строительство

**Цель освоения дисциплины:** Целью изучения дисциплины является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области теории и практики расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при простом и сложном нагружении конструкций..

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в перечень дисциплин базовой части учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6.

Краткое содержание дисциплины: Методы расчета на прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций и сооружений. Внутренние силовые факторы, геометрические характеристики плоских сечений, растяжение-сжатие, срез, смятие, изгиб, кручение, сложное сопротивление, напряженно-деформированное состояние тела в точке, устойчивость прямых стержней

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов ( 3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен, РГР - 3 семестр.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

Целью изучения дисциплины является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области теории и практики расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при простом и сложном сопротивлении материалов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА включена в обязательный перечень дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство и Учебного плана.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА являются Физика, Высшая математика, Теоретическая механика

Дисциплина ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА является основополагающей для изучения следующих дисциплин: строительная механика, основания и фундаменты, инженерные конструкции .

Особенностью дисциплины является упор на понимание физической картины изучаемых явлений, рассмотрение реальных свойств конструкционных материалов и элементов строительных конструкций, смысла и релевантности вводимых гипотез.

Рабочая программа дисциплины ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Парадигму современной высшей школы – «образование в течение всей жизни»	Организовывать свою деятельность по выполнению задач, включенных в расчетно-графическую работ	Навыками работы в коллективе
2.	УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленных целей и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Современные проблемы строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства знать нормативно правовую документацию.	Определять эффективные методы решения задач строительства	Владеть различными методами решения задач отрасли и выбирать среди них оптимальные.
3.	ОПК-1	Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических знаний и основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	основные понятия математики, механики, физики	применять методы математического анализа при решении инженерных задач; применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач.	математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.



4.	ОПК-3	Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.	законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира.	применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придётся столкнуться при создании, развитии и использовании новой техники	современной научной аппаратурой для решения современных и перспективных профессиональных задач;
5.	ОПК-6	Способность участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснования их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения.	устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения, определить объёмы	методами в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. ( 108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоёмкость, час. (3 семестр)</b>
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52.4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>52.4</b>
<i>лекции (Л)</i>	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0.4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,6</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР)(подготовка)</i>	12
<i>самостоятельное изучение разделов,</i>	10
<i>Подготовка к экзамену, зачёту (контроль)</i>	33,6
Вид промежуточного контроля:	РГР

## 4.2. Содержание дисциплины

### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Введение. Вспомогательные расчеты»	13,00	3	6	-	0	4
Раздел 2 «Однородные деформации»	14,00	2	7	-	0	5
Раздел 3 «Напряженно-деформированное состояние тела в точке»	10,00	3	4	-	0	3
Раздел 4 «Неоднородные деформации»	14,00	3	7	-	0	4
Раздел 5 «Сложное сопротивление»	12,00	3	6	-	0	3
Раздел 6 «Расчеты на устойчивость»	9,00	2	4	-	0	3
	72	16	34	-		22
Подготовка к экзамену	33,6					33,6
Консультация перед экзаменом	2				2	
КРА(при подготовке к зачёту и экзамену)	0,4				0,4	
<b>Всего</b>	108	16	34	-	2,4	55,6
<b>Итого по дисциплине</b>	108	16	34	-	2,4	55,6

**Введение:** Цель, основные гипотезы сопротивления материалов, виды нагрузок

Раздел 1 «Вспомогательные расчеты»

Тема 1. Система внутренних силовых факторов.

- Система внутренних силовых факторов
- Правило знаков для плоской задачи.
- доказательство теоремы Д.И.Журавского.
- Методика построения эпюр внутренних силовых факторов

## **Тема 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.**

- Площадь фигуры. Статические моменты.
- Центр сечения и определение его координат.
- Моменты инерции. Вывод формулы осевых моментов инерции прямоугольника.
- Формулы изменения моментов инерции при параллельном переносе системы координат.
- Формулы изменения моментов инерции при повороте системы координат. Главные моменты инерции и главные оси инерции.
- Свойство главных осей инерции. Свойство симметричных сечений.
- Методика вычисления главных центральных моментов инерции составных сечений.

## **Тема 3. Основные физико-механические свойства материалов.**

- Нормальные напряжения, касательные напряжения, абсолютные и относительные удлинения.
- Диаграмма растяжения пластической стали.
- Закон Гука. Предел пропорциональности. Предел текучести. Предел прочности. Зона упругой работы, площадка текучести, зона самоупрочнения.
- Деформация сдвига, абсолютный сдвиг, угол сдвига, закон Гука для сдвига.
- Температурные деформации.

### **Раздел 2 «Однородные деформации»**

#### **Тема 1. Расчеты на растяжение-сжатие.**

- Методы расчета на прочность при растяжении - сжатии.

- Поверочный расчет, проектировочный расчет, определение несущей способности.
- Условие прочности при растяжении-сжатии,
- Расчет на жесткость.
- Решение простейших статически неопределимых задач

#### Тема 2. **Расчеты на срез и смятие болтов.**

- Сложный характер работы болтов. Упрощающие гипотезы.
- Условие прочности болтов на срез.
- Поверочный расчет, проектировочный расчет, определение несущей способности.
- Условие прочности болтов на смятие.

### Раздел 3 «Напряженно-деформированное состояние тела в точке»

#### Тема 1. **Напряженное состояние тела в точке.**

- Система условных обозначений, правила знаков для нормальных и касательных напряжений для плоской задачи.
- Закон парности касательных напряжений.
- Вывод формул для определения напряжений на наклонной площадке.
- Главные площадки. Главные напряжения.
- Построение круга напряжений О.Мора

#### Тема 2. **Деформированное состояние тела в точке.**

- Вывод формул обобщенного закона Гука.
- Объемная деформация.
- Удельная потенциальная энергия деформации.
- Понятие о теориях прочности

### Раздел 4 «Неоднородные деформации

#### Тема 1. **Расчеты на изгиб.**

- Классификация видов изгиба.

- Упрощающие гипотезы. Вывод формулы нормальных напряжений при чистом прямом изгибе
- Эпюра нормальных напряжений при изгибе. Условие прочности при изгибе. Осевой момент сопротивления балки.
- Вывод приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки.
- Методика определения прогибов непосредственным интегрированием приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси.
- Вывод формулы Д.И.Журавского для касательных напряжений

## Раздел 5 «Сложное сопротивление»

### Тема 1. Совместное действие изгибающих моментов и продольной силы.

- Правило знаков для продольной силы и изгибающих моментов
- Вывод трехчленной формулы
- Уравнение нулевой линии. Отрезки отсекаемые нулевой линией на осях координат. Положение опасных точек
- Построение эпюры нормальных напряжений
- Косой изгиб

### Тема 2. Внецентренное действие продольной силы

- Эксцентриситеты. Радиусы инерции. Преобразование трехчленной формулы
- Уравнение нулевой линии
- Ядро сечения

## Раздел 6 «Расчеты на устойчивость»

### Тема 1. Потеря устойчивости положения и формы равновесия

- Понятие об устойчивом, безразличном и неустойчивом положениях равновесия. Принцип минимума потенциальной энергии
- Понятие критической силы. Упрощающие гипотезы. Вывод

формулы Эйлера

- Влияние закреплений на величину критической силы

## Тема 2. Практические расчеты на устойчивость

- Гибкость стержня. Диаграмма критических напряжений. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ф.Ясинского.
- Условие устойчивости центрально сжатого стержня

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, лабораторных и практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол - во часов
Раздел 1 «Вспомогательные расчеты»					9
1.	Тема 1. Система внутренних силовых факторов в.	Лекция № 1. Введение. Система внутренних силовых факторов	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	1,5
		Практическое занятие № 1. Построение эпюр внутренних силовых факторов в балке	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение отдельных частей задач	2
		Практическое занятие № 2. Построение эпюр внутренних силовых факторов в раме на шарнирных опорах и консольной раме	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2
	Тема 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.	Лекция № 2 Геометрические характеристики плоских поперечных сечений	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	1,5
		Практическая работа № 3 Геометрические характеристики плоских составных поперечных сечений	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2
	2	Раздел 2 «Однородные деформации			
	Тема 1.	Лекция № 3. Основные физико-механические свойства материалов	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	1



	Тема 2. Расчеты на растяжение - сжатие.	Лекция № 4. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Расчет простейших статически неопределимых задач	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	1
		Практическая работа № 4. Поверочные и проектировочные расчеты на растяжение-сжатие	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение отдельных частей задач	2
		Практическая работа № 5. Решение статически неопределимых задач	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	3
Тема 3. Расчеты на срез и смятие болтов.	Практическая работа № 6 Расчет болтового соединения	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2	
3	Раздел 3 «Напряженно-деформированное состояние тела в точке»				7
	Тема 1. Напряженное состояние тела в точке.	Лекция № 5. Напряженное состояние тела в точке	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	2
		Практическая работа № 7 Исследование напряженно-го состояния тела в точке	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2
	Тема 2. Деформированное состояние тела в точке.	Лекция № 6. Деформированное состояние тела в точке	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	1
		Практическая работа № 8 Исследование деформированного состояния тела	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2
4	Раздел 4 «Неоднородные деформации»				10
	Тема 1. Расчеты на изгиб.	Лекция № 7. Расчеты на прочность при изгибе	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	2

		Практическая работа № 9. Поверочный и проектировочный расчеты при изгибе	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	4
		Лекция № 8. Расчеты на жесткость при изгибе	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	1
		Практическая работа № 10. Определение прогибов	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	3
5	Раздел 5. Сложное сопротивление 9				
	Тема 1. Сочетание изгиба с растяжением и сжатием.	Лекция № 10. Сочетание изгиба с растяжением (сжатием). Внецентренное действие продольной силы	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	3
		Практическая работа № 11. Построение эпюры нормальных напряжений при сочетании изгиба с растяжением-сжатием	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	3
		Практическая работа № 12. Внецентренное действие продольной силы	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	3
6	Раздел 6. Расчеты на устойчивость 6				
	Тема 1. Потеря устойчивости и положения и формы равновесия	Лекция № 11. Вывод формулы Эйлера. Условие устойчивости	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос	2
		Практическая работа № 13. Определение критической силы. Проверка стержня на устойчивость. Подбор сечения центрально сжатого стержня	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2

	Практическая работа № 14 . Проверка стержня на устойчивость. Подбор сечения центрально сжатого стержня	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6	Устный опрос Выполнение отдельных частей задач	2
--	--	---------------------------------------	---	---

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 7 «Расчёты при ударе и циклическом действии нагрузки»</b>		
1.	Тема 1. Расчет на ударное действие нагрузки	Методы расчета на удар Упрощающие гипотезы. Вывод формулы для динамического коэффициента Методика расчета на ударное действие нагрузки
2.	Тема 2. Расчет при циклическом действии нагрузки	Коэффициент асимметрии цикла Диаграмма Вёллера. Предел выносливости

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Система внутренних силовых факторов.	Л Проблемная лекция
ПЗ Использование моделей, разбор задач		
ЛР Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов		
2.	Тема 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.	Л Проблемная лекция
ПЗ Использование моделей, разбор задач		
ЛР Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов		

3.	Тема 1. Основные физико- механические свойства материалов.	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
4.	Тема 2. Расчеты на растяжение-сжатие.	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
5.	Тема 2. Расчеты на срез и смятие болтов.	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
6..	Тема 2. Деформированное состояние тела в точке.	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
7.	Тема 1. Расчеты на изгиб.	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
8.	Тема 2. Расчеты на кручение круглоцилиндрических стержней..	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
9.	Тема 1. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием, внецентренное действие продольной силы	Л	Проблемная лекция
		ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов
10.	Тема 1. Потеря	Л	Проблемная лекция

	устойчивости положения и формы равновесия	ПЗ	Использование моделей, разбор задач
		ЛР	Рассмотрение и обсуждение испытательный машин и образцов

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **6.1.1. Состав РГР**

РГР включает задачи на построение эпюр внутренних силовых факторов в балках и рамах, определение геометрических характеристик плоских поперечных составных сечений, расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, изгибе, исследование напряженно-деформированного состояния тела в точке, при сочетании изгибающих моментов и продольных сил, проверка устойчивости центрально сжатого стержня.

Условия задач приводятся в Оценочных материалах дисциплины

#### **6.1.2. Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)**

##### **Раздел 1 Вспомогательные расчеты**

1. Нормальные и касательные напряжения
2. Что называется изгибающим моментом, поперечной силой и продольной силой.
3. Что такое эпюра?
4. В чем заключается метод сечений?
5. Какова методика построения эпюр внутренних силовых факторов методом сечений?
6. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов для плоской задачи
7. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной

нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом

8. Свойства эпюр
9. Геометрические характеристики сечений
10. Зависимости между осевыми моментами инерции при параллельном переносе системы координат
11. Главные моменты инерции и главные оси инерции
12. Моменты инерции простейших фигур
13. Свойства главных осей инерции
14. Свойство симметричных фигур
15. Методика определения главных центральных моментов инерции

## **Раздел 2 Однородные деформации**

1. Физико-механические характеристики материалов
2. Характерные зоны и пределы условной диаграммы растяжения пластического и хрупкого материалов.
3. Методы расчета на прочность
4. Условие прочности на растяжение-сжатие.
5. От чего зависит расчетное сопротивление?
6. Подбор сечения растянутых и сжатых стержней.
7. Определение абсолютного удлинения
8. Расчет на действие собственного веса
9. Расчет простейших статически неопределимых задач
10. Расчеты на срез и смятие.

## **Раздел 3 Напряженно-деформированное состояние тела в точке**

1. Нормальные и касательные напряжения. Система обозначений.
2. Плоская задача. Правило знаков для напряжений. Закон парности касательных напряжений.
3. Напряжения на наклонной площадке. Главные площадки и главные напряжения.
4. Главные напряжения и главные площадки. Исследование напряженного состояния тела в точке при помощи круга напряжений

- Мора.
5. Методика построения круга напряжений. Задачи, решаемые при помощи круга напряжений
  6. Деформированное состояние тела в точке. Вывод обобщенного закона Гука
  7. Виды напряженного состояния.
  8. Теории прочности.

#### **Раздел 4. Неоднородные деформации**

1. Виды изгиба
2. Условие прочности на изгиб
3. Подбор сечения изгибаемой балки
4. Рациональные формы поперечного сечения
5. Формула Журавского
6. Определение прогибов способом непосредственного интегрирования приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси
7. Составление граничных условий при интегрировании приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси

#### **Раздел 5. Сложное сопротивление**

1. Уравнение нулевой линии. Построение эпюры нормальных напряжений при совместном действии продольной силы и изгибающего момента
2. Внецентренное действие продольной силы. Формула нормальных напряжений. Уравнение нулевой линии.
3. Ядро сечения.

#### **Раздел 6. Расчеты на устойчивость**

1. Понятие об устойчивом, безразличном и неустойчивом равновесии. Понятие критической силы.
2. Формула Эйлера для критической силы

3. Критические напряжения. Предельная гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Диаграмма критических напряжения. Понятие о стержнях большой, средней и малой гибкости.
4. Условие устойчивости центрально сжатого стержня
- 5. Раздел 7. Расчеты при ударе и циклическом действии нагрузки**
6. Предпосылки расчета на ударное действие нагрузки.
7. Динамический коэффициент.
8. Проверка прочности при ударе.
9. Сопротивление материалов при циклическом действии нагрузки, коэффициент асимметрии цикла, предел выносливости

### **6.1.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):**

- 1) Учебная дисциплина «Техническая механика». Основные предпосылки (гипотезы) сопротивления материалов. Типы рассматриваемых тел. Виды нагрузок.
- 2) Метод сечений. Понятие о нормальных и касательных напряжениях. Система внутренних силовых факторов.
- 3) Метод сечений. Методика построения эпюр внутренних силовых факторов.
- 4) Плоская задача. Правило знаков для внутренних силовых факторов. Вывод дифференциальных зависимостей между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
- 5) Геометрические характеристики плоских сечений. Центр (тяжести) фигуры. Формулы для координат центра сечения. Зависимость между полярным и осевыми моментами инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат. Изменение моментов инерции при повороте системы координат. Главные моменты инерции. Главные оси инерции плоской фигуры. Свойство симметричных сечений. Радиусы инерции.



- 6) Физико-механические свойства материалов. Плотность, объемный вес, коэффициент линейного температурного расширения. Абсолютное удлинение, относительное удлинение. Относительное уменьшение площади поперечного сечения при разрыве. Диаграмма растяжения пластической стали, характерные точки. Коэффициент Пуассона, модули упругости первого и второго рода, закон Гука при растяжении-сжатии. Абсолютный сдвиг, относительный сдвиг, угол сдвига, закон Гука при сдвиге. Методы расчета на прочность при растяжении – сжатии.
- 7) Методика решения статически неопределимых задач.
- 8) Напряженное состояние тела в точке, система обозначений напряжений, правило знаков для напряжений при плоской задаче. Вывод выражений для напряжений на наклонной площадке. Главные напряжения. Методика построения круга напряжений Мора, свойство точек круга напряжений. Виды напряженного состояния
- 9) Деформированное состояние тела в точке. Вывод обобщенного закона Гука. Теории прочности. Вывод расчетных напряжений и условий прочности по 1, 2, 3, 4 и 4-а теориям прочности.
- 10) Виды изгиба. Предпосылки расчета. Вывод уравнения нормальных напряжений при чистом прямом изгибе. Условие прочности, момент сопротивления. Рациональная форма поперечного сечения при изгибе. Вывод приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси. Методика определения перемещений при изгибе. Граничные условия.
- 11) Вывод формулы Д. Журавского.
- 13) Сложное сопротивление. Вывод трехчленной формулы нормальных напряжений. Уравнение нулевой линии. Методика построения эпюры нормальных напряжений при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов.
- 14) Внецентренное действие продольной силы. Уравнение нулевой линии. Понятие ядра сечения.
- 15) Расчеты на устойчивость. Понятие устойчивости, методы определения

критической силы. Вывод формулы Эйлера, предпосылки расчета. Зависимость критической силы от закреплений стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Диаграмма критических напряжений, понятие о стержнях большой, средней и малой гибкости. Условие устойчивости. Подбор сечения центрально сжатых стержней из условия устойчивости.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Ниже представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, усвоивший условия прочности на растяжение-сжатие, срез и смятие болтов, изгиб, условие устойчивости центрально сжатых стержней, овладевший навыками построения эпюр внутренних силовых факторов
Минимальный уровень «2»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который <b><u>не продемонстрировал на промежуточной</u></b>
(неудовлетворительно)	<b><u>аттестации (экзамене)</u></b> знание условий прочности на растяжение-сжатие, срез и смятие болтов, изгиб, условие устойчивости центрально сжатых стержней, не овладевший навыками построения эпюр внутренних силовых факторов, т.е. у которого абсолютно не сформированы компетенции

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Волосухин В.А., Голышев А.И., Ляпота Т.Л. Сопротивление материалов.. – М.:МГУП, 2013
2. Волосухин В.А., Евтушенко С.И., Логвинов В.Б. Сопротивление материалов. Учебник. Новочеркасск :ЮРТУ (НПИ) 2012
3. Волосухин В.А., Голышев А.И., Винокуров А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие по лабораторному практикуму. – М.:МГУП, 2013. -170 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Польевко П.И.. Сопротивление материалов.Часть 1.- М., МГМИ, 1969
2. Смирнов А.Ф. Сопротивление материалов. - М. : Высшая школа, 1975
3. Голышев А.И. Сопротивление материалов. Модуль 1. М.: МГУП ,2012– 40 с.

4. ПЛЕНУМ ВЕРХОВНОГО СУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Постановление от 29 ноября 2018 г. N 41. О судебной практике по уголовным делам о нарушениях требований охраны труда, правил безопасности при ведении строительных или иных работ либо требований промышленной безопасности опасных производственных объектов.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1	"СНиП 2.06.04-82* "Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)"
2	СП 20.13330 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия"
3	Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"
4	Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
5	Федеральный закон от 21.07.1997 N 117-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "О безопасности гидротехнических сооружений"

### **7.4. Периодические издания**

Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. ISSN 1815-5235

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://www.consultant.ru>.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Не требуется.

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Таблица 10**

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1. Лаборатория механических испытаний материалов имени проф. И.П.Прокофьева (к.28/136)	Испытательная машина Р-10, № 410134000000470 Стенд для изучения косоугольного изгиба
2. Лаборатория математического моделирования (к.28, ауд.138)	Компьютеры, принтеры, программное обеспечение MS Office
3. Зал для самостоятельной работы и индивидуальных консультаций	Столы, стулья, плакаты со справочными материалами и образцами выполненных работ
4. групповая ауд. (к.28/137)	Столы, стулья, плакаты со справочными материалами и образцами выполненных работ, меловая доска
5. групповая ауд. (к.28/14)	Столы, стулья, плакаты со справочными материалами, меловая доска

6. групповая ауд. (к.28/15)	Столы, стулья, плакаты со справочными материалами, меловая доска
Библиотека	ул. Большая Академическая, д. 44, стр. 3
Читальный зал	ул. Большая Академическая, д. 44, стр. 3
Общежитие, класс самоподготовки	Дмитровское ш., д.47

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические рекомендации для студентов – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

### **9.1 Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению,

обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

## **9.2 Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим и лабораторным занятиям**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные и практические занятия.

При подготовке студент накануне должен прочитать конспект лекций, повторить определения основных терминов, необходимые формулы, гипотезы, введенные при их выводе. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения изучаемой методики расчета. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для задачи.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду

со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

### **9.3 Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы**

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

### **9.4 Методические рекомендации по выполнению расчетно- графической работы**

Сопrotивление материалов является одной из общепрофессиональных дисциплин и образует основу для изучения таких дисциплин, как строительная механика, теория сооружений, инженерные конструкции, основания и фундаменты, гидротехнические сооружения, а также решения важнейших практических задач – расчета элементов сооружений и конструкций на



прочность, жесткость и устойчивость. Сопротивление материалов базируется на знаниях студентов, которые получены в курсах высшей математики, теоретической механики, физики.

После освоения этих курсов студент должен знать и уметь составлять уравнения статического равновесия, определять опорные реакции, уметь проводить анализ полученных выражений на экстремум, т.е. уметь находить максимальные и минимальные значения функций, уметь строить графики функций, знать геометрический смысл производной функции и интеграла.

Особенностью курса сопротивления материалов является то, что в конце изучения курса студент должен научиться вести расчет простейших элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, а для этого он должен уметь делать все то, что будет изучено в ходе освоения всего курса в целом. Любой пробел в знаниях приведет к невозможности решения указанных задач. Поэтому главным принципом изучения сопротивления материалов является систематичность учебной работы студента и своевременное выполнение заданий расчетно-графической работы.

Чтобы осознать это, читателю рекомендуется обратить внимание на списки контрольных вопросов по трем модулям, на которые разбит курс сопротивления материалов. Вопросы по материалу очередного модуля включают все вопросы по предшествующим модулям, поскольку те задачи, которые представляют проблему на начальных этапах, затем становятся лишь малой частью тех задач, которые предстоит решить на последующих этапах при выполнении следующих заданий РГР, а также при изучении других дисциплин, таких как инженерные конструкции, основания и фундаменты. Таким образом:

**не освоив предшествующий материал, невозможно не только освоить последующий материал, но и понять о чем идет речь далее.**

Учебные планы обучения в высшем учебном заведении отводят на самостоятельную работу студента столько же времени, сколько и на работу в аудитории.

Самостоятельная работа студента по курсу сопротивления материалов включает изучение учебного материала, изложенного на лекциях, материалов практических и лабораторных занятий, изучение материала по учебникам, самостоятельное решение обязательных задач, которые предусмотрены учебным планом, а также решение задач по личному выбору студента, что не является обязательным, но весьма желательным, и если при этом решение не будет доведено до конца, желательно хотя бы построить общий план решения задачи и проработать основные этапы методики решения.

В каждый из трех модулей РГР включаются 2-3 задания, которые студент обязан выполнить в течение семестра в установленные сроки.

Задачи заданий рекомендуется выполнять на листах формата А4, располагая текст, чертежи математические выкладки **с одной стороны листа** или в отдельной тетради в клетку. В последнем случае следует так располагать материал, чтобы **расчетные схемы располагались рядом с расчетами**, иначе часто возникают чисто технические ошибки.

---

\*) В качестве исключения по предварительному письменному разрешению преподавателя возможно оформление результатов на принтерах или плоттерах с использованием ЭВМ. В этом случае необходимо представить копию лицензии на пользование соответствующей программой, и кроме знаний и умений, которые должен приобрести студент при выполнении соответствующего задания, предназначенного для самостоятельного решения, он также должен продемонстрировать знание этой программы и навыки ее использования.

Расчеты необходимо выполнять с соблюдением правил приближенных вычислений с точностью не менее 3 значащих цифр и не более 5. Результаты вычисления следует выделить (подчеркнуть).

Все чертежи необходимо выполнять в масштабе с использованием чертежных инструментов. Характерные ординаты эпюр необходимо подписать (их можно выделить цветом или большей толщиной).

Текстовую часть необходимо выполнять четким чертежным шрифтом. Соблюдение этих правил позволит существенно уменьшить количество ошибок, ибо четкие графические материалы способствуют более ясному пониманию условий задачи и верной реализации метода расчета.

При выполнении заданий необходимо придерживаться принятых правил построения эпюр и введенных условных обозначений.

При исправлении ошибок запрещается стирать замечания преподавателя. Исправления можно вносить путем надписывания верных символов, букв или цифр над зачеркнутыми неверными записями, или исполнения новых записей на свободном месте листа.

Работа над листом начинается с вычерчивания рамки, в которой необходимо указать ФИО автора, № группы, шифр, что позволяет найти автора в случае утери листа.

При нарушении указанных правил работа не принимается.

Цель выполнения заданий РГР– освоение методик решения соответствующих задач.

Защита выполненных заданий. При защите своего решения студент должен продемонстрировать знание терминологии, определений всех используемых понятий, знание методики решения соответствующей задачи, а также обосновать принятые решения. Для подготовки к защите можно воспользоваться контрольными вопросами, приведенными в соответствующем разделе настоящей работы.

В случае возможности в качестве РГР может быть зачтены материалы студента, подготовленные в рамках осуществления научно-исследовательской работы по предварительному согласованию с преподавателем, результаты решения задач на олимпиадах по сопротивлению материалов.

Аннулирование РГР. В случае, если при защите РГР студент продемонстрирует отсутствие необходимых знаний и навыков, т.е. будет

установлено, что студент представил работу, которая не была выполнена им самостоятельно, и он не приобрел навыки решения задач соответствующего типа, работа аннулируется и студенту выдается новый шифр для решения нового варианта.

### **9.5 Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан, используя рекомендованную литературу, проработать и законспектировать пропущенные темы. Конспекты необходимо предъявить преподавателю.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **10.1 Методические рекомендации по организации и проведению лекций**

Лекционная форма: -определяет основные направления и проблемы курса; - определяет направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения методов решения проблем.

Схема использования лекционной формы проведения занятий

Проводить лекционные занятия можно используя современные технологии критического мышления с применением активных форм деятельности студентов во время подобных занятий.

Проведение лекций с применением современных методов и технологий включает в себя ряд этапов.

Этап подготовки к лекции.

1. Во время подготовки к лекции преподаватель делит ее на две примерно равные части: собственно изложение теоретического материала и его обсуждение.
2. Преподаватель подбирает теоретический материал и выстраивает логику его изложения: составляет план, пишет тезисы основных теоретических положений, готовит слайды для мультимедийной презентации, подбирает примеры и факты.
3. Ко второй части лекции преподаватель готовит 1-2 вопроса, на которые студенты могут дать несколько ответов. Эти ответы являются

предположениями относительно содержания лекции, которые можно впоследствии проверить.

4. Преподаватель может сформулировать тему небольшого заключительного сочинения (мини-эссе), в работе над которым студенту понадобятся знания, которые он освоил в рамках лекции.

Этап проведения лекции может включать в себя следующие действия.

1. Преподаватель кратко представляет общий план лекции в виде двух- трех проблемных вопросов.
2. Преподаватель предлагает студентам индивидуально составить варианты ответов на предложенные вопросы и обсудить в парах.
3. Далее преподаватель излагает материал лекции.
4. После того, как первая часть лекции подошла к концу, преподаватель предлагает студентам снова дать ответы на вопросы, поставленные вначале, и сравнить варианты между собой.
5. Результаты работы одной из групп обсуждаются публично.
6. По результатам лекции и обсуждения студенты индивидуально пишут заключительное мини-эссе, в котором раскрывается основная суть лекции.
7. Некоторые из студенческих эссе зачитываются и обсуждаются, а иногда преподаватель их собирает и выборочно анализирует для того, чтобы подготовиться к следующей лекции.
8. В конце лекции преподаватель кратко подводит итоги, ставит задачи на самостоятельную работу, предлагает вопросы для самоконтроля, творческие задания, указывает тему следующей лекции и практические занятия по теме лекции.

Во время изложения лекции уместно использовать средства визуализации и активизации внимания: плакаты, мультимедийные слайды, раздаточный материал. Если доступен Интернет, то студентам можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

При подготовке к лекции преподавателю можно рекомендовать разработать тезисы и оформить их в виде мультимедийной презентации,

которую потом можно демонстрировать на лекции. Целесообразно ориентироваться на презентацию из 20 слайдов на каждые 2 академических часа, хотя никаких жестких требований по этому вопросу не существует. Рекомендуются контрастные цвета и крупный шрифт, хорошо читаемый на экране с расстояния в несколько метров. Дополнительно можно ознакомиться с современными рекомендациями по публичной презентации материала).

В раздаточный материал к лекции рекомендуется включить опорный конспект (например, распечатанную по 3-6 слайдов на листе презентацию, где оставить место для записей) и актуальными примерами по теме. Раздаточный материал может быть также размещен в Интернет на странице преподавателя или раздаваться (переписываться) на электронные носители в конце лекции.

## **10.2 Методические рекомендации по организации и проведению практических занятий**

Практические занятия — метод обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный

профессиональный подход к решению каждой задачи. Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи.

Практические занятия по курсу могут проводиться в различных формах. Характерным для гуманитарных курсов видом заданий является анализ текстов с результатами исследований и их обсуждение. Рекомендуются активные формы занятий, такие как дискуссия, деловая игра, тренинг. Преподавателю важно давать задания в соответствии с возможностями обучающихся на данной стадии обучения, чтобы обеспечить им уверенность в своих силах.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практическое занятие должно быть нацеленным на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Одно или несколько занятий желательно провести в компьютерном классе с доступом в глобальную сеть. Целью такого занятия может быть помощь в организации выполнения заданий самостоятельной работы, которые ориентированы на поиск информации в Интернет.

Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой.

Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает её с практикой жизни. В таких условиях задача преподавателя

состоит в том, чтобы больше показывать обучающимся практическую значимость ведущих научных идей и принципиальных научных концепций и положений.

Примерные цели практических занятий: -

помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера; -

научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; -

научить их работать с различными источниками информации: книгами, нормативно-правовой и распорядительной документацией, стандартами, справочной и научной литературой, ресурсами Интернет; -


формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности личности. Они развивают научное мышление и речь обучающихся, позволяют проверить их знания, выступают важным средством оперативной обратной связи. Поэтому практические занятия должны выполнять не только познавательную и воспитательную функции, но и способствовать росту их креативности.

К практическому занятию, как и к другим методам обучения, предъявляются требования научности, доступности, единства формы и содержания, органической связи с другими видами учебных занятий и практикой.

---

**Программу разработал (и):**  
**Кондратенко А.И., доцент, к.т.н.**

  
« 15 » сентя 2020г.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Б1.О.13.03**

### ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

**ОПОП ВО направление:08.03.01** Строительство **направленность: :**

Промышленное и гражданское строительство, экспертиза и управление недвижимостью, гидротехническое строительство.

**(квалификация выпускника –бакалавр)**

Хановым Н.В. профессором кафедры гидротехнических сооружений(далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Техническая механика» ОПОП ВО по **направлению:08.03.01** Строительство, **направленность:** Промышленное и гражданское строительство, экспертиза и управление недвижимостью, гидротехническое строительство, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик Кондратенко А.И., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины техническая механика (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к базовой части учебного цикла - Б1.О.13.03.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной сопоставлено 5 *компетений* (УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6) и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины техническая механика составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина техническая механика взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство.

8. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области технической механики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

9. Представленная Программа предполагает использование

современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

10. Программа дисциплины техническая механика предполагает 10 занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, работа над домашним заданием (ДЗ)),

соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла -- Б1.О.13.03. ФГОС по направлению 08.03.01 Строительство.

13. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой - 3 наименований, интернет-ресурсы - 1 источника, нормативно- правовые акты-5 источников, периодические издания-1 источник и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины техническая механика и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине сопротивление материалов.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

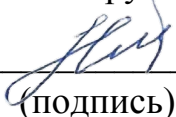
**На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины техническая механика ОПОП ВО по направлению 08.03.01**

**Строительство, направленность: Промышленное и гражданское строительство, экспертиза и управление недвижимостью, гидротехническое строительство(квалификация выпускника-бакалавр), разработанная А.И. Кондратенко, доцентом, к.т.н. соответствует** требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Ханов Н.В. профессор кафедры

Гидротехнических сооружений, д.т.н.

  
(подпись)

«15» \_\_\_\_\_ 2020г.