

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

«Утверждаю»
Декан факультета Ширяев С.Г.
« 22 » января 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.Б.17.02 Сопротивлению материалов (Механика) (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	35.03.11 «Гидромелиорация» (код, полное наименование направления подготовки)
Профиль (и)	Гидромелиорация (полное наименование профиля ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	очная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	инженерно-мелиоративный, ИМ (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	гидротехническое строительство, ГТС (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	35.03.11 «Гидромелиорация» (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	01.03.2017, №182 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) проф. каф. ГТС
(должность, кафедра)

(подпись)

Волосухин В.А.
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:
Кафедра ГТС
(сокращённое наименование кафедры)

протокол № 4 от «12» ноября 2018 г.

Заведующий кафедрой ГТС

(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

(подпись)

Чалая С.В.
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол №6 от «22» января 2019 г.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы **35.03.11 «Гидромелиорация»**:

- ✓ способностью предусмотреть меры по сохранению и защите гидромелиоративных систем в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК-1)
- ✓ способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
основные предпосылки сопротивления материалов, его объекты, внутренние силы и напряжения, простые и сложные деформации; методы построения эпюр внутренних силовых факторов; методы расчета статически определимых и неопределимых стержневых систем, продольно-поперечного изгиба и устойчивости стержней, их несущей способности.	ПК-16, ОПК-1
Уметь:	
применять методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и систем; методы измерения прочностных характеристик твердых тел.	ПК-16, ОПК-1
Навык:	
методами расчета простейших элементов строительных конструкций, зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость при расчетных нагрузках, заданных размерах и свойствах материалов	ПК-16, ОПК-1
Опыт деятельности:	
производить подбор сечения элементов строительных конструкций.	ПК-16, ОПК-1

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» входит в учебную дисциплину «Механика» относится к базовой части блока Б.1 образовательной программы и является обязательной для освоения обучающимися, изучается в 4 семестре по очной форме обучения.

Предшествующие и последующие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие и идущие одновременно дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-1	Экология Теоретическая механика	Гидравлика Метрология, стандартизация и сертификация Механика грунтов, основания и фундаменты Почвоведение Климатология и метеорология Мелиоративные и строительные машины Мелиоративное земледелие

		Комплексное использование водных объектов Мелиорация водных объектов Ландшафтоведение Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации Агролесомелиорация земель Культуртехническая и химическая мелиорации земель Гидротехнические сооружения мелиоративных систем Насосы и мелиоративные насосные станции Мелиорация земель населенных пунктов Проектирование мелиоративных систем Рекультивация и охрана земель Ресурсосберегающие технологии в мелиорации Мелиорация ландшафтов Оценка воздействия мелиорации на окружающую среду Экологическая экспертиза в мелиорации Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты История мелиорации и водного хозяйства
ПК-16	Математика Информатика Химия Физика Экология Механика (Теоретическая механика)	Гидравлика Электротехника, электроника и автоматизация Мелиоративное земледелие Гидравлика сооружений Мелиорация водных объектов Гидротехнические сооружения мелиоративных систем Рекультивация и охрана земель Насосы и мелиоративные насосные станции Проектирование мелиоративных систем Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР) Производственная преддипломная практика Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах		
	Очная форма		
	<i>семестр</i>		
	4		Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего)	64		64
в том числе:			
Лекции	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Практические занятия (ПЗ)	32		32
Семинары (С)			
Самостоятельная работа (всего)	44		44
в том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчётно-графическая работа	20		20
Реферат			
Контрольная работа			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	24		24
Подготовка к зачету			
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоёмкость	часов	144	144
	ЗЕТ	4	4
Формы контроля по дисциплине:			
- экзамен, зачёт	экзамен		экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.	РГР 1		РГР 1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики.	4	2	4	6	3	4		19
2	Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	4	2	2	4	3	4		15
3	Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при	4	2	2	6	4	4		18

	прямом изгибе.								
4	Сложный и кривой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения.	4	4	4	6	4	4		22
5	Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб.	4	2	2	4	3	4		15
6	Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.	4	4	2	6	3	4		19
Подготовка к итоговому контролю		зачёт							
		экзамен	4					36	36
ВСЕГО:			16	16	32	20	24	36	144

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	4	Введение в сопротивление материалов. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Эпюры внутренних силовых факторов при различных видах деформаций. Напряжения. Деформации. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, изгибающим моментом и поперечной силой при изгибе. Эпюры внутренних усилий при различных видах деформаций. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.	2	ПК1
2	4	Центральное растяжение и сжатие. Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Три вида расчетов на прочность и жесткость. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Виды напряженных состояний. Исследование плоского напряженного состояния. Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения. Зависимость между упругими постоянными для изотропного материала.	2	ПК1
3	4	Плоский прямой изгиб. Основные понятия и определения. Виды изгиба. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Моменты сопротивления сечений простейших фигур. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Крутящий момент. Напряжения и деформации. Полярный момент со-	2	ПК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
		противления для круга и кольца. Три вида расчетов на прочность и жесткость. Угловые и линейные перемещения при прямом изгибе. Основные понятия. Дифференциальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров. Дифференциальные зависимости при изгибе.		
4	4	Сложный и косой изгиб. Сложная деформация, как совокупность простых деформаций. Две группы сложного сопротивления. Сложный и косой изгиб. Определение нормальных напряжений, положения нейтральной линии при косом изгибе. Совместное действие изгиба и растяжения. Внецентренное растяжение (сжатие) брусьев большой жесткости. Определение напряжений в поперечных сечениях бруса, положение нейтральной линии сечения. Построение ядра сечения.	4	ПК2
5	4	Теории предельных напряженных состояний (теории прочности). Причины возникновения и назначение теорий прочности. Классические и энергетическая теории прочности. Определение эквивалентных напряжений и расчеты на прочность по теориям предельных состояний. Расчет на прочность пространственных стержневых конструкций. Построение эпюр внутренних усилий. Определение положения «опасного» сечения и «опасной» точки. Подбор кругового поперечного сечения с использованием III-й теории прочности. Продольный изгиб центрально-сжатого прямого стержня. Понятие о потере устойчивости упругого равновесия. Критическая сила. Формула Л. Эйлера. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Л. Эйлера. Формула Ф. Ясинского.	2	ПК3
6	4	Расчет простейших статически неопределимых балок. Основные понятия. Раскрытие статической неопределимости балок способом сравнения перемещений, методом начальных параметров. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Многопролетные неразрезные балки. Уравнение трех моментов. Вывод уравнения 3-х моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Динамическое действие нагрузки. Основные понятия. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях (учет сил инерции). Приближенный метод расчета на удар. Определение динамических напряжений и перемещений при ударе.	4	ПК3

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
1	4	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок.	2	ТК1
1	4	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых рам.	2	ТК1
1	4	Определение геометрических характеристик плоских составных сечений.	2	ТК1
2	4	Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и перемещений поперечных сечений стержней.	2	ТК1
2	4	Практические расчеты соединений, работающие на сдвиг.	2	ТК1
3	4	Подбор сечений деревянной балки при изгибе из условия прочности по нормальным напряжениям. Определение касательных напряжений. Проверка принятых сечений.	2	ТК1
3	4	Подбор поперечного сечения стальной (прокатной) балки. Проверка принятого сечения по главным напряжениям.	2	ТК1
3	4	Определение прогибов и углов поворота поперечных сечений балок методом начальных параметров.	2	ТК2
4	4	Определение напряжений и деформаций при косом изгибе.	2	ТК2
4	4	Определение напряжений в поперечных сечениях брусков большой жесткости при внецентренном сжатии. Построение ядра сечения.	2	ТК2
4	4	Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием). Построение эпюр внутренних усилий, определение положения «опасного» сечения и «опасной» точки.	2	ТК2
5	4	Расчеты на прочность пространственных стержневых конструкций при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).	2	ТК2
5	4	Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально-сжатого прямого стержня.	2	ТК2
6	4	Расчеты на прочность и жесткость статически неопределимых балок методом начальных параметров.	2	ТК2
6	4	Расчеты на прочность и жесткость многопролетных неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов.	2	ТК2
6	4	Расчеты на прочность и жесткость при динамическом действии нагрузки.	2	ТК2

4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	4	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при растяжении.	2	ТК3
2	4	Определение модуля упругости стали первого рода при растяжении стального образца.	2	ТК3
3	4	Испытание на сжатие чугунного и деревянного образцов.	2	ТК3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
4	4	Испытание на срез стального образца и на скалывание – деревянных образцов.	2	ТКЗ
5	4	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при кручении.	2	ТКЗ
5	4	Определение модуля упругости стали второго рода при кручении.	2	ТКЗ
6	4	Расчет многопролетной неразрезной балки на ЭВМ.	2	ТКЗ
6	4	Устойчивость сжатых стержней.	2	ТКЗ

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1-2	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 1-й и 2-й задач РГР.	6	ПК1, ТК1
3-4	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 3-й задачи РГР.	6	ПК2, ТК2
5-6	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 4-й и 5-й задач РГР.	6	ПК3, ТК2
	4	Сдача отчета по лабораторным работам. Сдача выполненной РГР.	6	ТКЗ, ТК4
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			36	ИК

4.2 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	РГР	СРС
ОПК-1	+	+	+	+	+
ПК 16	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Поисковый метод	2	2	4	8
Решение ситуационных задач	2	4	4	10
Итого интерактивных занятий	4	6	8	18

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su/oi/docum/>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Дайте определение курса сопротивления материалов. (5 баллов)
2. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов. (5 баллов)
3. Что называется напряжением полным, нормальным, касательным? (5 баллов)
4. Перечислите внутренние силовые факторы для общего случая, плоской задачи, линейной задачи. (5 баллов)
5. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений? (5 баллов)
6. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения? (5 баллов)
7. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример. (5 баллов)
8. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции? (5 баллов)
9. Какое тело называется брусом (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? (5 баллов)
10. Какова связь между напряжениями и внутренними усилиями в поперечном сечении бруса? (5 баллов)
11. Какой случай нагружения называется центральным растяжением (сжатием)? (5 баллов)
12. Какие деформации бруса, называются абсолютными и какие относительными? Какие деформации называются упругими и какие остаточными? Что называется наклепом? (5 баллов)
13. Как строятся эпюры продольных сил в брус, нагруженном несколькими продольными силами вдоль оси бруса? (5 баллов)
14. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии). (5 баллов)
15. Как строятся эпюры продольных сил и перемещений в брус, находящегося под действием собственного веса? (5 баллов)
16. Выведите формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии). Какие предпосылки используются при выводе этой формулы? (5 баллов)
17. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). (5 баллов)
18. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность? (5 баллов)
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности? (5 баллов)
20. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным? (5 баллов)
21. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений. (5 баллов)

22. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют? (5 баллов)
23. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок? (5 баллов)
24. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге. (5 баллов)
25. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
26. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями. (5 баллов)
27. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю? (5 баллов)
28. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения? (5 баллов)
29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются? (5 баллов)
30. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей? (5 баллов)
31. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений. (5 баллов)
32. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов? (5 баллов)
33. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания? (5 баллов)
34. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении? (5 баллов)
35. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении. (5 баллов)
36. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции? (5 баллов)
37. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии). (5 баллов)
38. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр Q_y и M_x при изгибе. (5 баллов)
39. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
40. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса. (5 баллов)
41. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе. (5 баллов)
42. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования. (5 баллов)
43. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса. (5 баллов)
44. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе. (5 баллов)
45. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки? (5 баллов)
46. Приведите выражения для определения углов поворота и прогибов поперечных сечений балок при изгибе в дифференциальной форме. Почему их применение не рационально при числе грузовых участков более двух? (5 баллов)

47. Когда может наблюдаться скачок в угле поворота и скачок в прогибе на упругой линии балки? (5 баллов)
48. Выведите уравнения прогибов и углов поворота сечений балки методом начальных параметров. (5 баллов)
49. Приведите дифференциальные зависимости между прогибом сечения, углом поворота сечения, поперечной силой, изгибающим моментом, а также правила построения эпюр углов поворота и прогибов сечений, сформулированные на их основе. (5 баллов)
50. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)? (5 баллов)
51. Показать на примере применение уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров к раскрытию статической неопределимости. (5 баллов)
52. Показать на примере применение способа сравнения перемещений к раскрытию статической неопределимости балки. (5 баллов)
53. Что представляет собой многопролетная неразрезная балка? (5 баллов)
54. Выведите уравнение трех моментов. (5 баллов)
55. Что называется «опасным» состоянием материала? (5 баллов)
56. Какая точка тела называется «опасной»? (5 баллов)
57. Что называется эквивалентным напряжением? (5 баллов)
58. Какие два напряженных состояния называются равноопасными? (5 баллов)
59. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии? (5 баллов)
60. Что представляют собой теории прочности? (5 баллов)
61. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
62. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
63. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
64. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
65. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
66. Перечислите виды сложных деформаций. (5 баллов)
67. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление? (5 баллов)
68. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым? (5 баллов)
69. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе? (5 баллов)
70. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе? (5 баллов)
71. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением? (5 баллов)
72. Как определяется положение нейтральной линии в случае изгиба с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости? (5 баллов)
73. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? (5 баллов)
74. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости. (5 баллов)
75. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? (5 баллов)
76. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости. (5 баллов)

77. Приведите порядок построения ядра сечения (пример). (5 баллов)
78. Выведите зависимости для определения эквивалентных напряжений по теории прочности наибольших касательных напряжений, энергетической теории прочности и теории прочности Мора, в случае изгиба с кручением и растяжением (сжатием) для бруса круглого поперечного сечения. (5 баллов)
79. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? (5 баллов)
80. Какая нагрузка называется критической? (5 баллов)
81. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
82. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? (5 баллов)
83. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы? (5 баллов)
84. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
85. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)? (5 баллов)
86. Приведите три вида расчетов на устойчивость. (5 баллов)
87. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проектировочного расчетов. (5 баллов)
88. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? (5 баллов)
89. Как подразделяются динамические нагрузки? (5 баллов)
90. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет силы инерции), приведите пример?
91. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь. (5 баллов)
92. Как определяются перемещения при ударе? (5 баллов)
93. Как определяются напряжения при ударе? (5 баллов)
94. Как определяются напряжения в случае продольного удара, в случае изгибающего удара, в случае скручивающего удара? (5 баллов)

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение *текущего (ТК)*, *промежуточного (ПК)* и *итогового (ИК)* контроля по дисциплине «Сопротивление материалов».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

ТК1, ТК2 - решение задач по темам практических занятий;

ТК3 – отчет по лабораторным работам

ТК4 - выполнение РГР;

В течение семестра проводятся 3 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3)**, состоящих из 2 этапов по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК1 – Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.

ПК2 - Сложный и косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

ПК3 - Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических и практических знаний (самостоятельная работа). В самостоятельное решение задач входит освоение компетенций: (ОПК-1); (ПК-16).

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы
и ее ориентировочный объем*

Задание (1 с.)

РГР «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций».

Тема 1: «Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Тема 2: «Расчеты на прочность и жесткость при сложных видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием).

Задача №2. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №3. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Задача №4. Расчеты на прочность и жесткость при ударном действии нагрузки.

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено"

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Основная литература

1. **Степин, П.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник / П. А. Степин. - 12-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 744-92. – 50 экз.
2. **Кривошапко, С.Н.** Сопротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст] : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - М. : Юрайт, 2013. - 413 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-2122-9 : 458-00. – 50 экз.
3. **Костенко, Н.А.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие /Н.А.Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; Под ред. Н.А. Костенко. - Электрон.дан. – М.: Директ-Медиа, 2014. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226084&sr=1 – 27.08.2018 г.
4. **Бахолдин, А.М.** Техническая механика. Сопротивление материалов(теория и практика). [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ А.М.Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. - Электрон. дан. – Воронеж.гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255878&sr=1 – 27.08.2018 г.
5. **Атапин, В.Г.** Практикум по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228575&sr=1 – 27.08.2018 г.
6. **Атапин, В.Г.** Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228576&sr=1 – 27.08.2018 г.
7. **Пирогов, Е.Н.** Сопротивление материалов. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Е.Н. Пирогов, В.Ю. Гольцев. - Электрон.дан. – М.: МИФИ, 2008. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=231612&sr=1 – 27.08.2018 г.
8. **Шатохина, Л.П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова; под общ. ред. Л.П. Шатохиной. - Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341&sr=1 – 27.08.2018 г.

8.2. Дополнительная литература

1. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-369-01159-1 : 629-90. – 30 экз.
2. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромелиорация» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 1,2МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Волосухин, В.А. [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность», «Стр-во» (уровень бакалавриат) / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, А.А. Михайлин ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, -Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 1,82 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. – Загл. с экрана.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Природообустройство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Механика	https://scicenter.online/mehanika-uchebnik-scicenter/konspekt-lektsiy-mehanike.html
Механика	https://scicenter.online/mehanika-uchebnik-scicenter/analiticheskaya-dinamika-lektsii.htm
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти	http://www.jurizdat.ru/editions/official/bnafoiv/

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2018-19 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2018/2019	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа»	с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2.Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие

приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 138 (на 32 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ViewSonic PJ556– 1 шт., ноутбук iRU intro 1114 – 1 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
---	--

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 139 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий ауд.138 (32 посадочных места), ауд. 139 (на 22 посадочных места), ауд. 376 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.; – Доска – 1 шт.; – Монитор – 8 шт.; – Системный блок - 8 шт. – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – УИМ-50 – 1 шт.; – Р-0.05 – 1 шт.; – Р-0.5 – 1 шт.; – Р-5 – 2 шт.; – Маятниковый копер (МК-30а) – 1 шт.; – Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.; – Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 349 (на 24 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Монитор – 14 шт.; – Системный блок - 14 шт. – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Дайте определение курса сопротивления материалов. (5 баллов)
2. Что называется напряжением полным, нормальным, касательным? (5 баллов)
3. Перечислите внутренние силовые факторы для общего случая, плоской задачи, линейной задачи. (5 баллов)
4. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов. (5 баллов)
5. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений? (5 баллов)
6. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения? (5 баллов)
7. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример. (5 баллов)
8. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции? (5 баллов)
9. Какое тело называется бруском (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? (5 баллов)
10. Какова связь между напряжениями и внутренними усилиями в поперечном сечении бруса? (5 баллов)
11. Какой случай нагружения называется центральным растяжением (сжатием)? (5 баллов)
12. Какие деформации бруса, называются абсолютными и какие относительными? Какие деформации называются упругими и какие остаточными? Что называется наклепом? (5 баллов)
13. Как строятся эпюры продольных сил в брус, нагруженном несколькими продольными силами вдоль оси бруса? (5 баллов)
14. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии). (5 баллов)
15. Как строятся эпюры продольных сил и перемещений в брус, находящегося под действием собственного веса? (5 баллов)
16. Выведите формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии). Какие предпосылки используются при выводе этой формулы? (5 баллов)
17. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). (5 баллов)
18. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность? (5 баллов)
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности? (5 баллов)
20. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным? (5 баллов)
21. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений. (5 баллов)
22. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют? (5 баллов)
23. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок? (5 баллов)

24. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге. (5 баллов)
25. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
26. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями. (5 баллов)
27. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю? (5 баллов)
28. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения? (5 баллов)
29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются? (5 баллов)
30. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей? (5 баллов)
31. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений. (5 баллов)
32. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов? (5 баллов)
33. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания? (5 баллов)
34. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении? (5 баллов)
35. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении. (5 баллов)
36. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции? (5 баллов)
37. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии). (5 баллов)
38. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр Q_y и M_x при изгибе. (5 баллов)
39. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
40. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса. (5 баллов)
41. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе. (5 баллов)
42. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования. (5 баллов)
43. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса. (5 баллов)
44. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе. (5 баллов)
45. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки? (5 баллов)
46. Приведите выражения для определения углов поворота и прогибов поперечных сечений балок при изгибе в дифференциальной форме. Почему их применение не рационально при числе грузовых участков более двух? (5 баллов)
47. Когда может наблюдаться скачок в угле поворота и скачок в прогибе на упругой линии балки? (5 баллов)
48. Выведите уравнения прогибов и углов поворота сечений балки методом начальных параметров. (5 баллов)

49. Приведите дифференциальные зависимости между прогибом сечения, углом поворота сечения, поперечной силой, изгибающим моментом, а также правила построения эпюр углов поворота и прогибов сечений, сформулированные на их основе. (5 баллов)
50. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? (5 баллов)
51. Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)? (5 баллов)
52. Показать на примере применение уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров к раскрытию статической неопределимости. (5 баллов)
53. Показать на примере применение способа сравнения перемещений к раскрытию статической неопределимости балки. (5 баллов)
54. Что представляет собой многопролетная неразрезная балка? (5 баллов)
55. Выведите уравнение трех моментов. (5 баллов)
56. Что называется «опасным» состоянием материала? (5 баллов)
57. Какая точка тела называется «опасной»? (5 баллов)
58. Что называется эквивалентным напряжением? (5 баллов)
59. Какие два напряженных состояния называются равноопасными? (5 баллов)
60. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии? (5 баллов)
61. Что представляют собой теории прочности? (5 баллов)
62. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
63. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
64. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
65. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
66. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
67. Перечислите виды сложных деформаций. (5 баллов)
68. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление? (5 баллов)
69. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым? (5 баллов)
70. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе? (5 баллов)
71. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. (5 баллов)
72. Как определяются перемещения при косом изгибе? (5 баллов)
73. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением? (5 баллов)
74. Как определяется положение нейтральной линии в случае изгиба с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости? (5 баллов)
75. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? (5 баллов)
76. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости. (5 баллов)
77. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? (5 баллов)
78. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости. (5 баллов)
79. Приведите порядок построения ядра сечения (пример). (5 баллов)
80. Выведите зависимости для определения эквивалентных напряжений по теории прочности наибольших касательных напряжений, энергетической теории прочности и теории прочно-

- сти Мора, в случае изгиба с кручением и растяжением (сжатием) для бруса круглого поперечного сечения. (5 баллов)
81. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? (5 баллов)
 82. Какая нагрузка называется критической? (5 баллов)
 83. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
 84. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? (5 баллов)
 85. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы? (5 баллов)
 86. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
 87. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)? (5 баллов)
 88. Приведите три вида расчетов на устойчивость. (5 баллов)
 89. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проектировочного расчетов. (5 баллов)
 90. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? (5 баллов)
 91. Как подразделяются динамические нагрузки? (5 баллов)
 92. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет силы инерции), приведите пример?
 93. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь. (5 баллов)
 94. Как определяются напряжения при ударе? (5 баллов)
 95. Как определяются напряжения в случае продольного удара, в случае изгибающего удара, в случае скручивающего удара? (5 баллов)
 96. Как определяются перемещения при ударе? (5 баллов)

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине «Сопротивление материалов».*

***Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).*

*Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).*

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.*

***Итоговый контроль (ИК)** – это экзамен в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.*

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

*По дисциплине формами **текущего контроля** являются:*

ТК1, ТК2 - решение задач по темам практических занятий;

ТК3 – отчет по лабораторным работам

ТК4 - выполнение РГР;

*В течение семестра проводятся 3 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3)**, состоящих из 2 этапов по пройденному теоретическому материалу лекций.*

***ПК1** – Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.*

Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.

ПК2 - Сложный и косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

ПК3 - Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических и практических знаний (самостоятельная работа). В самостоятельное решение задач входит освоение компетенций: (ПК-13); (ПК-16).

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

РГР «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций».

Тема 1: «Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Тема 2: «Расчеты на прочность и жесткость при сложных видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием).

Задача №2. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №3. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Задача №4. Расчеты на прочность и жесткость при ударном действии нагрузки.

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено"

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников ; В.Г. Атапин; А.Н. Пель; А.И. Темников. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 507 с. - (Учебники НГТУ). - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594> (дата обращения: 26.08.2019 г.). - ISBN 978-5-7782-1750-8. - Текст : электронный.

2. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 5-е изд. - М. : Издат.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2016. - 432 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (дата обращения: 26.08.2019 г.). - ISBN 978-5-394-02628-7. - Текст : электронный.

3. Волосухин В.А. Механика (Сопротивление материалов) : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обуч. [направл. подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 35.03.11 "Гидромелиорация"] / В. А. Волосухин ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 26.08.2019 г.). - Текст : электронный.

4. Волосухин В.А. Механика (Сопротивление материалов) : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обуч. [направл. подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 35.03.11 "Гидромелиорация"] / В. А. Волосухин ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 135 с. - Текст : непосредственный. - 8 экз.

5. **Костенко, Н.А.** Сопротивление материалов: учеб.пособие /Н.А.Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; Под ред. Н.А. Костенко. Директ-Медиа, 2014. - URL :http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226084&sr=1(дата обращения: 26.08.2019 г.) - Текст : электронный.

6. **Бахолдин, А.М.** Техническая механика. Сопротивление материалов(теория и практика).: учеб.пособие/ А.М.Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. – Воронеж.гос. ун-т инж. тех. хол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. - URL :http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255878&sr=1 (дата обращения: 26.08.2019 г.)- Текст : электронный.

7. **Атапин, В.Г.** Практикум по сопротивлению материалов: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228575&sr=1 (дата обращения: 26.08.2019 г.)- Текст : электронный.

8. **Атапин, В.Г.** Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс : учеб.пособие/ В.Г. Атапин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - URL :http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228576&sr=1 (дата обращения: 26.08.2019 г.)- Текст : электронный.

9. **Шатохина, Л.П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении : учеб.пособие / Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова; под общ. ред. Л.П. Шатохиной. - Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341&sr=1 (дата обращения: 26.08.2019 г.) - Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-16-006438-3. - Текст : непосредственный. – 30 экз.

2. Сопротивление материалов: метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромелиорация» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. ГТС; сост. В.А. Волосухин. – Новочеркасск, 2018. – - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 26.08.2019). - Текст : электронный.

3. Волосухин, В.А.: лаб. практикум для студ. направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность», «Стр-во» (уровень бакалавриат) / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, А.А. Михайлин.– Новочеркасск, 2018. – - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 26.08.2019). - Текст : электронный.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Строительство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/

Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти	http://www.jurizdat.ru/editions/official/bnafoiv/

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).

Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 352 (на 116 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ViewSonic PJ556– 1 шт., ноутбук iRU intro 1114 – 1 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 139 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.; – Доска – 1 шт.; – Монитор – 8 шт.; – Системный блок - 8 шт. – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – УИМ-50 – 1 шт.; – Р-0.05 – 1 шт.; – Р-0.5 – 1 шт.; – Р-5 – 2 шт.; – Маятниковый копер (МК-30а) – 1 шт.; – Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.; – Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий ауд. 139 (на 22 посадочных места), ауд. 376 (на 20 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 349 (на 24 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Монитор – 14 шт.; – Системный блок - 14 шт. – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.;

	– Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
--	---

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019 г. Пр. №1

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» августа 2019 г.

Декан факультета


(подпись)

Ширяев С.Г.

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.2. Дополнительная литература

1. Соппротивление материалов: метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация» «Строительство», «Техносферная безопасность», «Нефтегазовое дело» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, сост. В.А. Волосухин; - изд. 2-е, доп. и перераб. – Новочеркасск, 2020. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 21.01.2020). - Текст : электронный.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «21» февраля 2020 г. Протокол №7
Заведующий кафедрой

(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «21» февраля 2020 г. Протокол №5

Декан факультета

(подпись)

Дьяков В.П.

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ *(приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)*

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su/oi/docum/>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Дайте определение курса сопротивления материалов. (5 баллов)
2. Перечислите внутренние силовые факторы для общего случая, плоской задачи, линейной задачи. (5 баллов)
3. Что называется напряжением полным, нормальным, касательным? (5 баллов)
4. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов. (5 баллов)
5. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения? (5 баллов)
6. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример. (5 баллов)
7. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений? (5 баллов)
8. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции? (5 баллов)
9. Какое тело называется бруском (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? (5 баллов)
10. Какова связь между напряжениями и внутренними усилиями в поперечном сечении бруса? (5 баллов)
11. Какой случай нагружения называется центральным растяжением (сжатием)? (5 баллов)
12. Какие деформации бруса, называются абсолютными и какие относительными? Какие деформации называются упругими и какие остаточными? Что называется наклепом? (5 баллов)
13. Как строятся эпюры продольных сил в брус, нагруженном несколькими продольными силами вдоль оси бруса? (5 баллов)
14. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии). (5 баллов)
15. Как строятся эпюры продольных сил и перемещений в брус, находящегося под действием собственного веса? (5 баллов)
16. Выведите формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии). Какие предпосылки используются при выводе этой формулы? (5 баллов)
17. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). (5 баллов)
18. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность? (5 баллов)
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности? (5 баллов)

20. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным? (5 баллов)
21. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений. (5 баллов)
22. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют? (5 баллов)
23. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок? (5 баллов)
24. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге. (5 баллов)
25. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
26. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями. (5 баллов)
27. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю? (5 баллов)
28. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения? (5 баллов)
29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются? (5 баллов)
30. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей? (5 баллов)
31. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений. (5 баллов)
32. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов? (5 баллов)
33. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания? (5 баллов)
34. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении? (5 баллов)
35. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении. (5 баллов)
36. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции? (5 баллов)
37. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии). (5 баллов)
38. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр Q_y и M_x при изгибе. (5 баллов)
39. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
40. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса. (5 баллов)
41. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе. (5 баллов)
42. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования. (5 баллов)
43. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса. (5 баллов)
44. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе. (5 баллов)
45. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки? (5 баллов)

46. Приведите выражения для определения углов поворота и прогибов поперечных сечений балок при изгибе в дифференциальной форме. Почему их применение не рационально при числе грузовых участков более двух? (5 баллов)
47. Когда может наблюдаться скачок в угле поворота и скачок в прогибе на упругой линии балки? (5 баллов)
48. Выведите уравнения прогибов и углов поворота сечений балки методом начальных параметров. (5 баллов)
49. Приведите дифференциальные зависимости между прогибом сечения, углом поворота сечения, поперечной силой, изгибающим моментом, а также правила построения эпюр углов поворота и прогибов сечений, сформулированные на их основе. (5 баллов)
50. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? (5 баллов)
51. Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)? (5 баллов)
52. Показать на примере применение уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров к раскрытию статической неопределимости. (5 баллов)
53. Показать на примере применение способа сравнения перемещений к раскрытию статической неопределимости балки. (5 баллов)
54. Что представляет собой многопролетная неразрезная балка? (5 баллов)
55. Выведите уравнение трех моментов. (5 баллов)
56. Что называется «опасным» состоянием материала? (5 баллов)
57. Какая точка тела называется «опасной»? (5 баллов)
58. Что называется эквивалентным напряжением? (5 баллов)
59. Какие два напряженных состояния называются равноопасными? (5 баллов)
60. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии? (5 баллов)
61. Что представляют собой теории прочности? (5 баллов)
62. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
63. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
64. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
65. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
66. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения. (5 баллов)
67. Перечислите виды сложных деформаций. (5 баллов)
68. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление? (5 баллов)
69. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым? (5 баллов)
70. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе? (5 баллов)
71. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. (5 баллов)
72. Как определяются перемещения при косом изгибе? (5 баллов)
73. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением? (5 баллов)
74. Как определяется положение нейтральной линии в случае изгиба с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости? (5 баллов)
75. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? (5 баллов)

76. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости. (5 баллов)
77. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? (5 баллов)
78. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости. (5 баллов)
79. Приведите порядок построения ядра сечения (пример). (5 баллов)
80. Выведите зависимости для определения эквивалентных напряжений по теории прочности наибольших касательных напряжений, энергетической теории прочности и теории прочности Мора, в случае изгиба с кручением и растяжением (сжатием) для бруса круглого поперечного сечения. (5 баллов)
81. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? (5 баллов)
82. Какая нагрузка называется критической? (5 баллов)
83. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
84. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? (5 баллов)
85. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы? (5 баллов)
86. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
87. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)? (5 баллов)
88. Приведите три вида расчетов на устойчивость. (5 баллов)
89. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проектировочного расчетов. (5 баллов)
90. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? (5 баллов)
91. Как подразделяются динамические нагрузки? (5 баллов)
92. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет силы инерции), приведите пример?
93. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь. (5 баллов)
94. Как определяются напряжения при ударе? (5 баллов)
95. Как определяются перемещения при ударе? (5 баллов)
96. Как определяются напряжения в случае продольного удара, в случае изгибающего удара, в случае скручивающего удара? (5 баллов)

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение *текущего (ТК)*, *промежуточного (ПК)* и *итогового (ИК)* контроля по дисциплине «Сопротивление материалов».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам и/или семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

ТК1, ТК2 - решение задач по темам практических занятий;

ТК3 – отчет по лабораторным работам

ТК4 - выполнение РГР;

В течение семестра проводятся 3 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3)**, состоящих из 2 этапов по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК1 – Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.

ПК2 - Сложный и косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

ПК3 - Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических и практических знаний (самостоятельная работа). В самостоятельное решение задач входит освоение компетенций: (ПК-13); (ПК-16).

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

РГР «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций».

Тема 1: «Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Тема 2: «Расчеты на прочность и жесткость при сложных видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием).

Задача №2. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №3. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Задача №4. Расчеты на прочность и жесткость при ударном действии нагрузки.

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено"

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников ; В.Г. Атапин; А.Н. Пель; А.И. Темников. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 507 с. - (Учебники НГТУ). - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594> (дата обращения: 27.08.2020г.). - ISBN 978-5-7782-1750-8. - Текст : электронный.
2. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 5-е изд. - М. : Издат.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2016. - 432 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (дата обращения: 27.08.2020г.). - ISBN 978-5-394-02628-7. - Текст : электронный.
3. Волосухин В.А. Механика (Сопротивление материалов) : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обуч. [направл. подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 35.03.11 "Гидромелиорация"] / В. А. Волосухин ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020г.). - Текст : электронный.
4. Волосухин В.А. Механика (Сопротивление материалов) : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обуч. [направл. подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 35.03.11 "Гидромелиорация"] / В. А. Волосухин ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 135 с. - Текст : непосредственный. - 8 экз.
5. **Сопротивление материалов** : учебное пособие / Н. А. Костенко, С. В. Балясникова [и др.] ; под ред. Н.А. Костенко. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 485 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084> (дата обращения: 27.08.2020). - ISBN 978-5-4458-6217-8. - Текст : электронный.
6. **Бахолдин, А.М.** Техническая механика. Сопротивление материалов(теория и практика).: учеб.пособие/ А.М.Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. – Воронеж.гос. ун-т инж. техн. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255878&sr=1 (дата обращения: 27.08.2020г.)- Текст : электронный.
7. **Атапин, В.Г.** Практикум по сопротивлению материалов: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228575&sr=1 (дата обращения: 27.08.2020г.)- Текст : электронный.
8. **Атапин, В. Г.** Сопротивление материалов : базовый курс : дополнительные главы : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 507 с. - (Учебники НГТУ). - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594> (дата обращения: 27.08.2020). - ISBN 978-5-7782-1750-8. - Текст : электронный.
9. **Шатохина, Ш.Л.П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении : учеб.пособие / Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова; под общ. ред. Л.П. Шатохиной. - Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341&sr=1 (дата обращения: 27.08.2020г.) - Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-16-006438-3. - Текст : непосредственный. – 30 экз.
2. Сопротивление материалов: метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромели-

орация» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. ГТС; сост. В.А. Волосухин. – Новочеркасск, 2018. – - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

3. Волосухин, В.А.: лаб. практикум для студ. направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность», «Стр-во» (уровень бакалавриат) / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, А.А. Михайлин. – Новочеркасск, 2018. – - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

4. МЕХАНИКА (Соппротивление материалов) [Текст]: метод. указания и задание для вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Строительство», «Техносферная безопасность», «Нефтегазовое дело» / Сост.: В.А. Волосухин; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2018. - 36 с. – - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Природообустройство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Механика	https://scicenter.online/mehanika-uchebnik-scicenter/konspekt-lektsiy-mehanike.html
Механика	https://scicenter.online/mehanika-uchebnik-scicenter/analiticheskaya-dinamika-lektsii.htm
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти	http://www.jurizdat.ru/editions/official/bnafoiv/

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.

2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 10 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ» от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2019 г. по 27.10.2020 г.
2020/2021	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 по 28.10.2020 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCADArchitecture, AutoCADCivil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. AutodeskAcademicResourceCenter(бессрочно)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).

Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 352 (на 116 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ViewSonic PJ556 – 1 шт., ноутбук iRU intro 1114 – 1 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 139 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.; – Доска – 1 шт.; – Монитор – 8 шт.; – Системный блок - 8 шт. – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – УИМ-50 – 1 шт.; – Р-0.05 – 1 шт.; – Р-0.5 – 1 шт.; – Р-5 – 2 шт.; – Маятниковый копер (МК-30а) – 1 шт.; – Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.; – Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стержней – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий ауд. 139 (на 22 посадочных места), ауд. 376 (на 20 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 349 (на 24 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Монитор – 14 шт.;

	- Системный блок - 14 шт. - Сканер – 1 шт.; - Принтер – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
--	--

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2020 г. Пр. №1

Заведующий кафедрой


(подпись)

Анохин А.М.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2020 г.

Декан факультета


(подпись)

Дьяков В.П.
(Ф.И.О.)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г.)
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» и отдельно наб книг из других разделов. Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог № 1 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор №2/2021 с ООО«ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия» Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог.№ 2 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).

Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web®DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «26» августа 2021 г.

Декан факультета



(подпись)

Федорян А.В.
(Ф.И.О.)