

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машиноведения

УТВЕРЖДАЮ

Директор аэрокосмического института

Сердюк А.И.

(подпись, расшифровка подписи)

" 24 " апреля 2015 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.2 Техническая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.2 Техническая механика» /сост.
Е.В. Пояркова - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.3 Лабораторные работы	7
4.4 Практические занятия (семинары).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы.....	10
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	10
5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам).....	11
5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	13
Приложение:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи:

овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности бакалавров, ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: - сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; - основные положения, законы и методы естественных наук, математики и физики</p> <p>Уметь: - организовывать собственную деятельность, уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных образовательных и информационных технологий</p>	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p>Знать: основные понятия об инженерных особенностях машин и аппаратов химического производства, иметь представления об их функционировании и эксплуатационных условиях</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, оценивать их эффективность и качество</p> <p>Владеть: - методами преобразования систем сил в эквивалентные системы; - навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов</p>	ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.19 Прикладная механика, Б.1.В.ОД.5 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> отечественные и зарубежные подходы к овладению дисциплиной, методологические принципы научного познания в освоении предмета "Техническая механика"</p> <p><u>Уметь:</u> использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчёта различных конструкций;</p> <p><u>Владеть:</u> методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой</p>	<p>ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p><u>Знать:</u> - законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; - определение направления реакций, связи; - определение момента силы относительно точки, его свойства; - типы нагрузок и виды опор балок, рам; - напряжения и деформации, возникающие в элементах машин и аппаратов химических производств при работе под нагрузкой; - моменты инерций простых сечений элементов и др.</p> <p><u>Уметь:</u> - выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов машин и аппаратов своей профессиональной отрасли; - определять аналитическим и графическим способами усилия опорные реакции балок, рам; - строить эпюры внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций; - используя современную вычислительную технику, определять оптимальные параметры системы при изменении одного или нескольких параметров; - интегрировать знания из разных областей знаний для решения профессиональных задач, а также выполнять статические и прочностные расчеты простых составных элементов робототехнических конструкций</p> <p><u>Владеть:</u> - мировоззренческими принципами и нормами в процессе решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, - типовыми методами анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения</p>	<p>ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самостоятельное изучение разделов (отдельные темы разделов 2, 5, 6, 7, 8); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	92,75	92,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	8	2			6
2	Центральное растяжение-сжатие	29	2	6	7	14
3	Геометрические характеристики плоских сечений	16	2	2		12
4	Сдвиг. Кручение	17	2	2	3	10
5	Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке тела	12	2			10
6	Чистый и поперечный изгиб	28	4	4	4	16
7	Критерии пластичности и разрушения	14	2		2	10
8	Сложное сопротивление	20	2	2		16
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия и задачи курса. Определение науки и ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Понятие о твердом деформируемом теле и его

свойствах. Понятие о расчетных схемах. Классификация нагрузок и опор. Метод сечений. Виды простых состояний стержней. Правила знаков при определении внутренних силовых факторов. Правила построения эпюр внутренних силовых факторов. Понятие о напряжениях и деформациях. Виды деформаций стержня. Основные механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. Основные законы курса. Коэффициент запаса прочности.

2 Центральное растяжение-сжатие. Построение эпюры продольной силы. Опасное сечение. Напряжения и деформации в поперечных сечениях бруса. Условие прочности и решение трех задач сопротивления материалов на его основе. Определение деформаций и перемещений прямых брусьев. Условие жесткости при растяжении-сжатии. Диаграмма растяжения. Напряжения в наклонных сечениях.

3 Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади сечения. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси. Главные моменты инерции. Эллипс инерции.

4 Сдвиг. Кручение. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчеты на прочность болтовых, заклепочных и сварных соединений. Понятие о кручении. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Полярные моменты сопротивления для круглого и кольцевого сечений.

5 Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке тела. Теории прочности (теории предельных состояний). Основные понятия. Классические теории прочности. Напряжённое состояние в точке. Определение главных напряжений и главных площадок. Типы напряжённых состояний. Прямая и обратная задача плоского напряжённого состояния. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука.

6 Чистый и поперечный изгиб. Основные понятия о деформации изгиба. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности. Нормальные напряжения при поперечном изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Вычисление перемещений при изгибе.

7 Критерии пластичности и разрушения. Механическое состояние материала в процессе пропорционального нагружения. Предельное напряженное состояние. Коэффициент запаса при трехосном напряженном состоянии. Равноопасные напряженные состояния. Эквивалентное напряжение. Критерий пластичности максимальных касательных напряжений (третья теория прочности). Критерий пластичности энергии формоизменения (четвертая теория прочности). Критерий пластичности Мора для материалов с различными пределами текучести при растяжении и сжатии.

8 Сложное сопротивление. Косой изгиб. Положение нейтральной линии при косом изгибе. Расчет на прочность при косом изгибе и вычисление прогибов. Внецентренное сжатие. Расчет на прочность. Понятие о ядре сечения. Совместное действие изгиба, кручения, растяжения и среза.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Испытание на растяжение стандартных образцов из пластического и хрупкого материалов с записью диаграммы	4
2	2	Испытание образцов из различных материалов на сжатие	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	4	Испытание образцов из различных материалов на кручение	2
4	6	Определение перемещений в балке при изгибе	2
5	6	Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме	2
6	2, 4, 7	Обработка результатов механических испытаний материалов методом линейного регрессионного анализа	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений в прямолинейных брусках при центральном растяжении сжатии	2
2		Выполнение прочностного расчета бруса с учетом собственного веса при центральном растяжении сжатии	2
3		Раскрытие статической неопределимости стержневых систем	2
4	3	Вычисление геометрических характеристик поперечных сечений	2
5	4	Расчет валов на прочность и жесткость. Построение эпюр крутящих моментов, касательных напряжений и углов закручивания по длине вала	2
6	6	Расчет статически определимых балок на прочность при чистом и поперечном изгибах. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в консольных и двухопорных балках. Определение деформаций (прогибов и углов поворота) при изгибе	2
7		Построение эпюр продольных, перерезывающих сил и изгибающих моментов в плоских рамах	2
8	8	Расчет на прочность и жесткость конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сопротивление материалов: учебник / В. И. Феодосьев.- 14-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 592 с. - (Механика в техническом университете ; Т. 2). - Предм. указ.: с. 577-584. - ISBN 978-5-7038-3024-6.

2. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Кушнаренко [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - Издание на др. носителе: Механика [Текст] : учебное пособие / В. М. Кушнаренко [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГИМ. - 2014. - 275 с.: ил. - ISBN 978-5-9723-0150-8. - Библиогр.: с. 244. - Прил.: с. 245-275.

5.2 Дополнительная литература

1. Олофинская, В. П. Техническая механика [Текст] : курс лекций с вариантами практ. и тестовых заданий: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / В. П. Олофинская. - 3-е изд., испр. - М. : Форум, 2010. - 349 с. - Прил.: с. 336-345 - ISBN 978-5-91134-361-3.

2. Техническая механика. Сопротивление материалов. (теория и практика). Учебное пособие [Электронный ресурс] / Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.

3. Пояркова, Е. В. Механика материалов (методы механических испытаний материалов) [Текст] / В.И. Грызун, Е. В. Пояркова, И. Р. Кузеев - г. Орск : Изд-во ОГТИ (филиала) ОГУ, 2012. - 227с.

4. Пояркова, Е. В. Механика материалов и основы конструирования [Текст] / Е. В. Пояркова, Л. С. Диньмухаметова - г. Орск : Изд-во ОГТИ (филиала) ОГУ, 2012. - 270 с.

5. Расчеты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD: учеб. пособие для вузов / Р. К. Вафин [и др.] ; под ред. Р. К. Вафина.- 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 579 с. : ил.. - Библиогр.: с. 575. - ISBN 978-5-94178-094-5.

6. Кочетов, В. Т. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. пособие / В. Т. Кочетов, М. В. Кочетов, А. Д. Павленко.- 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 544 с. : ил. - Прил.: с. 491-526. - Библиогр.: с. 527-528. - Предм. указ.: с. 529-533. - ISBN 5-94157-484-3.

4. Старовойтов, Э. И. Сопротивление материалов [Текст] : учебник для вузов / Э. И. Старовойтов. - Москва : Физматлит, 2008. - 384 с. : ил. - (Механика). - Прил.: с. 345-370. - Библиогр.: с. 371. - Имен. указ.: с. 372. - Предм. указ.: с. 373-378. - ISBN 978-5-9221-0883-6.

7. Фролова, О. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / О. А. Фролова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. - Оренбург : ОГУ. - 2011.

8. Фролова, О. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / О. А. Фролова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов и теорет. механики. - Ч. 2. - Оренбург : ОГУ. - 2013.

9. Александров, А. В. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова.- 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2004. - 560 с. : ил - ISBN 5-06-003732-0.

10. Волков, А. Н. Сопротивление материалов [Текст] : учебник / А. Н. Волков. - М. : КолосС, 2004. - 286 с. : ил.. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Прил.: с. 260-280. - Предм. указ.: с. 286-288. - ISBN 5-9532-0132-X.

11. Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для вузов / М. Х. Ахметзянов, П. В. Грес, И. Б. Лазарев. - М. : Высш. шк., 2007. - 335 с. - Библиогр.: с. 331. - ISBN 978-5-06-005494-1.

12. Грызунов, В.И. Механика материалов (методы механических испытаний материалов) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Грызунов, Е.В. Пояркова, И.Р. Кузеев. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2015. – 228 с. ISBN 978-5-9765-2481-1.

5.3 Периодические издания

1. <http://imash.ru/publishing/journal1/> - периодический научный журнал Института машиноведения (ИМАШ) РАН, публикующий материалы по теории машиностроения в целом и по исследованию надежности машин в частности.

2. <http://himnef.ru/> - научно-технический и производственный журнал. Освещает достижения в области разработки, изготовления и эксплуатации химического, нефтегазопромыслового, нефтегазоперерабатывающего оборудования, криогенной и холодильной техники, компрессоров, насосов, трубопроводной арматуры.

3. <http://ogbus.ru/> - электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», освещающий вопросы нефтяной и газовой промышленности.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.isopromat.ru/> - сайт помощи студентам в изучении дисциплин инженерной механики, содержащий лекционный материал, подробное описание решений типовых задач, учебники и пособия, а также публикующий новости технической механики.

2. <http://sopromato.ru/> - сайт, содержащий важные сведения по сопротивлению материалов, имеющий удобную навигацию, содержащий много справочной и полезной информации студентам технических направлений подготовки.

3. <http://sopromat.org/> - сайт с программным обеспечением для расчета балок, плоских ферм, геометрических характеристик плоских сечений он-лайн, с возможностью скачивания и установления свободного программного продукта на мобильный телефон.

4. <http://soprotmat.ru/> - электронный учебный курс для студентов очной и заочной формы обучения.

5. <http://window.edu.ru/> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум: учеб. пособие для вузов / А. С. Вольмир [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2004. - 352 с. : ил. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 349. - Предм. указ.: с. 350-352. - ISBN 5-7107-6354-3.

2. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум: учеб. пособие для вузов / М. Д. Подскребко, О. И. Мисуно, С. А. Легенький; под ред. М. Д. Подскребко. - Минск : Амалфея, 2001. - 272 с - ISBN 985-441-176-1.

3. Калеева, Ж. Г. Обработка результатов механических испытаний материалов методом линейного регрессионного анализа [Электронный ресурс]: метод. указания / Ж.Г. Калеева, Е.В. Пояркова, С.Н. Горелов. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2015. – 46 с. ISBN 978-5-9765-2482-8.

4. Чирков, Ю. А. Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение и 15.03.03 Прикладная механика / Ю. А. Чирков, С. Н. Горелов, В. М. Кушнаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машиноведения. - Оренбург : ОГУ. - 2015.

5. Чирков, Ю. А. Определение перемещений в балке при изгибе [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение и 15.03.03 Прикладная механика / Ю. А. Чирков, С. Н. Горелов, В. М. Кушнаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.

образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машиноведения. - Оренбург : ОГУ. - 2015.

6. Ромашов, Р.В. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов: учебное пособие / Р.В. Ромашов, П.Н. Ельчанинов, В.С. Гарипов, С.Н. Горелов, А.В. Колотвин, И.В. Руднев, О.А. Фролова. – ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 122 с.

5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

1. Буланов, Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов [Текст] : учеб. пособие / Э. А. Буланов.- 2-е изд., испр. - М. : Бином, 2005. - 207 с. - (Механика). - Прил.: с. 197-205. - Библиогр.: с. 206. - ISBN 5-94774-118-0.

2. Буланов, Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / Буланов Э. А. - БИНОМ. ЛЗ, 2010.

3. Коргин, А.В. Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel [Электронный ресурс] / Коргин А.В. - ИНФРА-М, 2011.

4. Горшков, А. Г. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Горшков А. Г. Тарлаковский Д. В., - Физматлит, 2011.

5. Ельчанинов, П. Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : решение избр. задач: учеб. пособие для вузов / П. Н. Ельчанинов, Р. В. Ромашов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2005. - Издание на др. носителе: Сопротивление материалов [Текст] : решение избр. задач учеб. пособие для вузов / П. Н. Ельчанинов, Р. В. Ромашов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : [Б. и.]. - 2005. - 111 с. - ISBN 5-7410-0544-6. - Библиогр.: с. 111.

6. Колотвин, А. В. Определение геометрических характеристик плоских сечений [Электронный ресурс] : метод. указания / А. В. Колотвин, Р. В. Ромашов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2008.

7. Колотвин, А. В. Растяжение и сжатие стержней [Электронный ресурс] : метод. указания / А. В. Колотвин, Р. В. Ромашов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2008.

8. Фролова, О. А. Кручение стержня [Электронный ресурс] : метод. указания / О. А. Фролова, В. С. Гарипов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2009.

9. Колотвин, А. В. Расчеты на прочность при кручении и изгибе [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчет.-проектировоч. работ по сопротивлению материалов / А. В. Колотвин, Р. В. Ромашов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2009.

5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионный табличный процессор Microsoft Excel
Лицензионная система MathCAD

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатории механических испытаний - аудитории 2105, 2106, 20109
Компьютерный класс - аудитория 20420.

К рабочей программе прилагается

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ОД.2 Техническая механика

Форма обучения: _____
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра машиноведения

наименование кафедры

протокол № 8 от "8" апреля 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра машиноведения

наименование кафедры

подпись

Лисицкий И.И.

расшифровка подписи

дата

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Пояркова Е.В.

расшифровка подписи

дата

должность

подпись

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра безопасности жизнедеятельности

наименование кафедры

личная подпись

Ефремов И.В.

расшифровка подписи

дата

Заведующий кафедрой Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

личная подпись

Полищук В.Ю.

расшифровка подписи

дата

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Истомина Т.В.

расшифровка подписи

дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Дырдина Е.В.

расшифровка подписи

дата