

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент


 Ф.Ю. Бурменко
«16» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017/2018 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.18 «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки:

Машины и аппараты пищевой промышленности

Для набора
2016 года

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Тирасполь, 2017

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» сост.Т.М. Юрочкина – Тирасполь:
ГОУ ПГУ им Т.Г. Шевченко, 2017. 27 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

Составитель  / Т.М.Юрочкина, ст. преподаватель/

«05» сентября 2017г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижения материалоемкости конструкции, повышения производительности, долговечности, надежности машин. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит инженерам. Значительная роль в формировании облика инженеров отводится дисциплинам общинженерного цикла. Изучение курса прикладной механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения. Теория и методы прикладной механики позволяют создавать инженеру новую конструкцию, основываясь на прочностных расчетах и расчетах на жесткость и устойчивость.

Целями освоения дисциплины являются:

- обеспечение общетехнической подготовки инженеров машиностроительных направлений, владеющих основами проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта механизмов и машин независимо от отрасли промышленности и транспорта, в частности:
 - изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел, а также возникающие при этом взаимодействия между телами;
 - овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем;
 - построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
 - выработка навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел;
 - формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации;
 - подготовка специалистов, владеющих принципиальными основами подхода к прочностному расчету конструкций и ориентирующихся в тенденциях и перспективах развития науки о прочности конструкций.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с историей и логикой развития механики недеформируемого тела;
- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики недеформируемого тела;

- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики недеформируемого тела при научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- демонстрация студентам на примерах механических объектов и методов сущность научного подхода, специфику механики деформируемого тела;
- применение студентами приемов исследования и решение механически формализованных задач:
- передача студентам теоретических знаний и навыков решения инженерных задач;
- выработка у студентов умения анализировать полученные результаты;
- умение у студентов самостоятельно работать с научной литературой;
- формирование навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы ;
- автоматизация прочностных расчетов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.Б.18.

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю подготовки Машины и аппараты пищевой промышленности в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Развитие естествознания на современном этапе привело к окончательному оформлению механики в качестве самостоятельной науки, отличающейся и предметом своего исследования, и кругом решаемых задач, и своей сложившейся методологией. В настоящее время механика недеформируемого тела ориентирована не столько на открытие новых законов природы, сколько на запросы современной техники: в этих условиях значимость её не только не уменьшилась, но многократно выросла, поскольку расширился круг задач, на которые она способна дать ответ. Высокоточное приборостроение, создание разнообразных энергетических, технологических и транспортных машин, систем автоматического управления, робототехнических и мехатронных систем – всё это невозможно без механики недеформируемого тела, и на этом стыке механики и техники возникает масса интереснейших задач.

Изучение механика недеформируемого тела дает цельное представление о механическом компоненте современной естественнонаучной картины мира и весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний. Именно наличие такой системы знаний позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, в том

числе связанные с созданием новой техники и технологий. Также позволяет решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

Важнейшим условием решения задачи оценки надежности и долговечности новых конструкций, сооружений, механизмов и машин является качественные и всесторонние исследования в области прочности, жесткости и устойчивости, которые должны обеспечить эффективный поиск рациональных технических решений. Значение курса механики деформируемого тела в системе высшего образования определено ролью науки в жизни современного общества. Изучение механики деформируемого тела позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, а также успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах. Будущий специалист на базе полученных знаний сможет самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности. Изучение теоретического и алгоритмического аппарата механики деформируемого тела способствует развитию у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные модели механики недеформируемого тела;
- методы решения задач статики твердого тела;
- основные определения и понятия кинематики материальной точки, механической системы и твердого тела;
- предмет динамики, законы динамики, задачи динамики;
- основные понятия, классификацию внешних сил;
- решение задач динамики;
- основные понятия механика деформируемого тела, виды деформаций;
- метод сечений для определения внутренних сил;
- что такое напряжения и деформации;
- как осуществляется расчет безопасных нагрузок, определение надежных размеров и выбор наиболее подходящего материала элемента конструкции из условия прочности и жесткости при различных основных (простых) видах напряженного и деформированного состояния;
- как рассчитываются статически неопределимые конструкции при растяжении или сжатии;
- расчет на прочность при сложном сопротивлении и критерии прочности;
- понятие об устойчивости формы равновесия;
- расчеты по предельному состоянию на кручение и изгиб.

3.2. Уметь:

- самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, применяя при этом аналитические и численные методы исследования;
- находить рациональный подход к решению механических проблем повышенной сложности;
- производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом приложении нагрузок;
- определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях;
- производить расчеты стержней на устойчивость;
- определять оптимальные параметры системы при изменении одного или нескольких параметров.

3.3. Владеть:

- методами и алгоритмами исследования равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы
- навыками в постановке и решении инженерных задач, связанных с определением прочностных свойств конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам

аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов				Самост. работа	Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных					
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия		
3	5/180	86	32	-	54	58	экзамен (36)
4	4/144	72	36	18	18	36	экзамен (36)
Итого:	9/324	158	68	18	72	94	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СРС)
			Л	ПЗ	ЛР	
3 семестр						
1	Статика	60	10	18	-	20
2	Кинематика	58	10	18	-	18
3	Динамика	62	12	18	-	20
	Итого по 3 семестру:	144	32	54		58
						36 (экзамен)
	Всего по 3 семестру:	180	32	54	-	94
4 семестр						
4	Основные положения	12	4	2	-	2
5	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материала при растяжении и сжатии.	26	4	6	8	4
6	Сдвиг (срез). смятие. Практические расчеты на срез.	12	4	-	2	2
7	Геометрические характеристики плоских сечений.	12	2	2	-	4
8	Кручение брусков круглого сечения.	14	4	2	-	4
9	Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Критерии прочности.	12	4	-	-	4
10	Плоский изгиб стержня.	26	6	6	4	6
11	Сложные виды деформаций: внецентренное сжатие; сложный и косой изгиб; изгиб с кручением вала.	14	4	-	4	2
12	Основы расчетов элементов конструкций по предельному состоянию.	10	2	-	-	4
13	Устойчивость сжатых стержней.	6	2	-	-	4
	Итого по 4 семестру:		36	18	18	36
						36 (экзамен)
	Всего по 4 семестру:	144	36	18	18	72
	Всего по дисциплине:	324	68	72	18	166

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем (з.е./ часы)	Тема лекции	Учебно- нагляд- ные пособия
3 семестр				
Раздел 1. Статика				
1	1	2	Тема 1.1. Основные понятия статики твердого тела. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Статически определимые и неопределимые задачи. Решение задач статики.	Презен- тация
2		2	Тема 1.2. Алгебраический момент силы относительно точки. Векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Моменты относительно осей координат. Сложение двух параллельных направленных в одну сторону сил.	
3		2	Тема 1.3. Сложение двух параллельных противоположно направленных сил. Пара сил, момент пары. Теорема об эквивалентности двух пар сил, расположенных в одной плоскости. Перенос пары в параллельную плоскость. Сложение пар. Условие равновесия пар.	
4		2	Тема 1.4. Приведение произвольной системы сил к простейшему. Условия равновесия системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской системы сил.	
5		2	Тема 1.5. Распределённые силы. Заделка. Трение скольжения. Трение качения. Центр системы параллельных сил, центр тяжести, центр масс. Методы определения центра масс.	
Итого по разделу		10		
Раздел 2. Кинематика				
6	2	2	Тема 2.1. Основные определения и понятия кинематики материальной точки. Скорость, ускорение. Векторный и координатный способы задания движения точки.	Презен- тация
7		2	Тема 2.2. Естественный способ задания движения точки. Скорость. Естественная система координат. Кривизна траектории, радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения. Частные случаи движения материальной точки.	
8		2	Тема 2.3. Сложное движение точки. Сложение скоростей. Ускорение при сложном движении точки. Ускорение Кориолиса.	
9		2	Тема 2.4. Число степеней свободы системы. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	

10	2	2	Тема 2.5. Плоское движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.	Плакаты
Итого по разделу		10		
Раздел 3. Динамика				
11	3	2	Тема 3.1. Аксиомы динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.	
12		2	Тема 3.2. Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Кинетический момент материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента.	
13		2	Тема 3.3. Кинетическая энергия. Работа. Мощность. Потенциальные, диссипативные и гироскопические силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения энергии.	
14		2	Тема 3.4. Момент инерции механической системы относительно оси и точки. Моменты инерции относительно осей координат. Центробежные моменты инерции.	Плакаты
15		2	Тема 3.5. Теорема Штейнера. Кинетический момент, кинетическая энергия и уравнение движения тела вращающегося вокруг неподвижной оси.	
16		2	Тема 3.6. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Связи и их классификация. Возможные перемещения механической системы.	
Итого по разделу		12		
Итого по семестру 3:		32		
4 семестр				
Раздел 4. Основные положения				
17	4	2	Тема 4.1. Цель и задачи курса "Сопротивление материалов". Понятие об упругих и пластических деформациях. Внешние силы и их классификация. Основные гипотезы механики материалов, конструкций и характер деформаций	Презентация
18		2	Тема 4.2. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Основные виды деформированного состояния стержня (виды нагружения). Напряжение: полное, нормальное, касательное.	Презентация
Итого по разделу		4		

Раздел 5. Растяжение и сжатие.				
Механические характеристики материала при растяжении и сжатии				
19	5	2	Тема 5.1. Продольная или осевая сила - внутренний силовой фактор в поперечных сечениях стержня при осевом растяжении (сжатии). Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Продольная деформация. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона. Эпюры усилия, напряжения, перемещения сечений.	Презентация
20		2	Тема 5.2. Расчет стержня с учетом собственного веса. Стержень равного сопротивления растяжению (сжатию). Ступенчатый стержень. Статически неопределимые системы с элементами, работающими на растяжение (сжатие). Механические испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Характеристики пластических свойств материала. Понятие о наклепе. Допускаемые напряжения.	Образец для испытаний на растяжение
Итого по разделу		4		
Раздел 6. Сдвиг (срез), смятие. Практические расчеты на срез				
21	6	2	Тема 6.1. Сдвиг: основные предпосылки и расчетные формулы, условности расчета.	Презентация
22		2	Тема 6.2. Примеры расчетов заклепочных, болтовых, сварных соединений. Напряжения смятия.	
Итого по разделу		4		
Раздел 7. Геометрические характеристики плоских сечений				
23	7	2	Тема 7.1. Основные геометрические характеристики плоских сечений: S_x , S_y , J_x , J_y , J_{xy} , W_x , W_y . Направление главных осей инерции, главные моменты инерции (зависимость моментов инерции при повороте координатных осей). Радиусы инерции, главные радиусы инерции.	Презентация
Итого по разделу		2		
Раздел 8. Кручение брусков круглого сечения				
24	8	2	Тема 8.1. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Понятие о чистом сдвиге. Угол закручивания, относительный угол закручивания.	Презентация
25		2	Тема 8.2. Скручивающий и крутящий моменты. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжение в поперечном сечении круглого стержня.	
Итого по разделу		4		
Раздел 9. Напряженное и деформированное состояние в точке тела.				
Критерии прочности				
26	9	2	Тема 9.1. Напряжения в точке. Главные площадки и главные напряжения. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Объемное напряженное состояние. Задачи теории напряженного состояния.	Презентация

27		2	Тема 9.2. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука. Гипотезы предельных напряженных состояний (гипотезы прочности).	
Итого по разделу		4		
Раздел 10. Плоский изгиб стержня				
28	10	2	Тема 10.1. Изгиб прямого стержня. Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе (формула Навье). Жесткость поперечного сечения. Эпюра нормальных напряжений по высоте поперечного сечения.	Плакат, презентация
29		2	Тема 10.2. Касательные напряжения при поперечном изгибе балок (формула Журавского). Расчеты на прочность.	
30		2	Тема 10.3. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии. Интеграл Мора. Метод Верещагина. Расчет балок на жесткость.	
Итого по разделу		6		
Раздел 11. Сложные виды деформаций: внецентренное сжатие; сложный и косой изгиб; изгиб с кручением вала				
31	11	2	Тема 11.1. Сложный и косой изгиб: основные понятия. Силовые плоскости и линии. Нормальные напряжения. Уравнение нулевой линии. Построение эпюр напряжений. Расчет на прочность.	
32		2	Тема 11.2. Внецентренное сжатие. Напряжения и деформации. Положение нейтральной линии. Условие прочности. Совместное действие изгиба и кручения для круглого вала. Условия прочности.	Презентация
Итого по разделу		4		
Раздел 7. Основы расчетов элементов конструкций по предельному состоянию				
33	12	2	Тема 12.1. Основные понятия о расчете элементов конструкций по предельному состоянию. Расчеты стержня по предельным нагрузкам при кручении и изгибе.	Презентация
Итого по разделу		2		
Раздел 13. Устойчивость сжатых стержней				
34	13	2	Тема 13.1. Понятие об устойчивости формы равновесия упругих тел. Критическая сила. Формула Эйлера. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.	Презентация
Итого по разделу		2		
Итого по семестру 4:		36		
Всего по дисциплине:		68		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
3 семестр				
1	1	2	Сложение и сил. Система сходящихся сил.	Раздаточный материал
2		2	Теорема о трех силах.	
3		2	Момент силы. Теория пар.	Раздаточный материал
4		2		
5		2	Плоская система сил. как угодно располо- женных.	Раздаточный материал
6		2		
7		2		
8		2		
9		2		
10	2	2	Способы задания движения точки. Опреде- ление уравнения траектории точки. Опреде- ление скорости и ускорения точки при раз- личных способах задания движения.	Задачи
11		2		
12		2		
13		2		
14		2	Простые виды движения тела: поступатель- ное движение и вращение вокруг непо- движной оси. Плоское движение тела.	Раздаточный материал
15		2		
16		2		
17		2		
18		2		
19	3	2	Интегрирование дифференциальных урав- нений движения точки.	Задачи
20		2		
21		2	Вычисление кинетической энергии движе- ния тела при различных видах его движе- ния.	Задачи
22		2		
23		2	Решение задач динамики механической си- стемы методом общих теорем динамики.	Задачи
24		2		
25		2	Динамические связи. Решение задач дина- мики твердого тела методом общих прин- ципов механики.	Задачи
26		2		
27		2		
Итого по семестру 3:		54		
4 семестр				
1	4	2	Построение расчетных схем. Статическая сторона задачи построения эпюр усилий и моментов.	Задачи
2	5	2	Построение эпюры усилия, эпюры напря- жения, эпюры перемещения (продольная деформация) при осевом растяжении (сжа- тии).	Раздаточный материал
3		2		
4		2	Определение внутренних силовых факторов в сечениях консольной балки. Построение эпюр усилия, напряжения и перемещения.	Карточки с за- даниями
5	7	2	Геометрические характеристики плоских фигур (определение центра тяжести, глав- ных центральных осей, главных централь- ных моментов инерции)	Методические рекомендации

6	8	2	Кручение статически определимого вала. Построение эпюры крутящих моментов. Расчеты на прочность и жесткость при кручении вала.	Карточки с заданиями
7	10	2	Расчет статически определимых балок на прочность по нормальным и касательным напряжениям.	Раздаточный материал
8		2		
9		2	Определение перемещений в балках. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии.	Методические рекомендации
Итого по семестру 4:		18		
Всего по дисциплине:		72		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисци- плины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно- наглядные пособия
			4 семестр	
1	5	2	Метод сечений. Внутренние силы как силы противодействия внешнему воздействию.	Методические рекомендации
2		2	Определение относительного изменения площади поперечного сечения при осевом растяжении (сжатии) (поперечная деформация).	Методические рекомендации
3		2	Температурные напряжения при растяжении (сжатии). Напряжения смятия.	Методические рекомендации
4		2		
5	6	2	Проектировочный прочностной расчет элемента конструкции из условия равнопрочности на растяжение, смятие и срез.	Методические рекомендации
6	10	2	Определение внутренних силовых факторов в сечениях статически определимой балки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при изгибе.	Карточки с заданиями
7		2		
8	10	2	Исследование перемещений в балке при изгибе. Определение перемещений при изгибе с использованием интеграла Мора и по правилу Верещагина.	Раздаточный материал
9		2		
Всего по дисциплине:		18		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость (з.е./часы)
3 семестр			
Раздел 1	1	Тема: Связи и их реакции. СРС1: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	5
	2	Тема: Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. СРС2: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 1.	5
	3	Тема: Алгебраический момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону и в противоположные стороны. Пара сил. Векторный момент пары сил. Сложение пар. Условие равновесия пар. СРС3: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2	5
	4	Тема: Приведение плоской произвольной системы сил к простейшему. Формы условий равновесия произвольной плоской системы сил. СРС4: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2	5
Раздел 2	5	Тема: Заделка. Трение скольжения. Трение качения. Центр тяжести, центр масс. Методы определения центра масс. СРС5: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	4
	6	Тема: Определение кинематических характеристик твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и его точек. СРС6: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2	6
	7	Тема: Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек твердого тела, совершающего плоскопараллельное движение. СРС7: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2	4
	8	Тема: Мгновенный центр ускорений. СРС8: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	4
Раздел 3	9	Тема: Решение задач динамики для точки. СРС9: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	5
	10	Тема: Решение задач динамики точки методом интегрирования. СРС10: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2	5
	11	Тема: Решение задач динамики точки с помощью общих теорем. СРС11: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2	5

	12	Тема: Принцип Даламбера – решение задач динамики методами статики. СРС12: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта.	5
		Итого по семестру 3:	58
		4 семестр	
Раздел 4	13	Тема: Краткие сведения по истории развития сопротивления материалов как учебной дисциплины. СРС13: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	2
Раздел 5	14	Тема: Построение эпюр усилия, напряжения и перемещения при осевом растяжении (сжатии). СРС14: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2.	4
Раздел 6	15	Тема: Напряжение смятия. Допущения в основе практических расчетов элементов на срез и смятие. СРС15: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	2
Раздел 7	16	Тема: Главные моменты инерции простейших сечений, главные моменты инерции сложных сечений. СРС16: Решение заданий из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 1.	4
Раздел 8	17	Тема: Построение эпюр крутящих моментов при кручении вала. Расчет на прочность и жесткость валов. СРС17: Решение заданий из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2.	4
Раздел 9	18	Тема: Расчет тонкостенных сосудов. СРС18: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	4
Раздел 10	19	Тема: Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента при плоском прямом поперечном изгибе балок. Расчеты на прочность и жесткость. СРС19: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2.	8
Раздел 11	20	Тема: Расчеты на прочность и определение перемещений при косом изгибе. СРС20: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	6
	21	Тема: Применение гипотез прочности для расчета на прочность стержня круглого поперечного сечения в условиях изгиба с кручением. СРС21: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам без составления конспекта, плана.	2
Раздел 12	22	Тема: Расчеты стержня по предельным нагрузкам при кручении и изгибе. СРС22: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 1.	4
		Итого по семестру 4:	36
		Всего по дисциплине:	94

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л. ПЗ. ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3, 4	Л	– лекция-визуализация; – лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения)	14
	ПЗ	– задачная технология; – командная работа;	18
	ЛР	– обучение на основе опыта.	4
Итого:			36

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

3 семестр

1. Основные понятия статики. Аксиомы статики.
2. Системы сил. их эквивалентность. Равнодействующая сила. Уравновешивающая сила.
3. Свободное и несвободное тело. Связи. их реакции. Примеры связей.
4. Плоская система сходящихся сил. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в геометрической форме.
5. Понятие проекции силы на ось. Аналитический метод задания и сложения сил. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в аналитической форме.
6. Момент силы относительно точки (центра). Свойства момента силы.
7. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
8. Сложение параллельных сил. расположенных в одной плоскости.
9. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил. Сложении пар сил. Условие равновесия плоской системы пар.
10. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил.
11. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в аналитическом виде. Статически определимые и статически неопределимые системы.
12. Условия равновесия плоской системы параллельных сил в аналитическом виде (2 формы).
13. Центр тяжести как центр параллельных сил. Формулы для определения центра тяжести линии, плоской фигуры, тела.
14. Виды опор: подвижный шарнир. неподвижный шарнир. жесткая заделка.
15. Трение скольжения. Сила трения. коэффициент трения. угол трения.
16. Трение качения. Коэффициент трения качения, его размерность.
17. Системы отсчета. Траектория точки. Способы задания движения точки.
18. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
19. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения точки. Оси естественного трехгранника.
20. Кинематика точки при векторном способе задания движения.
21. Частные случаи движения точки.
22. Движение твердого тела. Основная теорема кинематики твердого тела.

23. Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.
24. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения твердого тела. Частные случаи вращательного движения.
25. Линейная скорость и линейное ускорение точек вращающегося тела вокруг неподвижной оси.
26. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения, основные кинематические характеристики плоского движения твердого тела.
27. Определение кинематических характеристик движения точек твердого тела при плоском движении.
28. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек твердого тела при плоском движении с помощью мгновенного центра скоростей.
29. Сложное (составное) движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение.
30. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
31. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки.
32. Динамика материальной точки. Первый закон динамики (закон инерции). Инерциальная система отсчета.
33. Основной (второй) закон динамики. Закон равенства действия и противодействия (третий закон динамики).
34. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах.
35. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на оси естественного трехгранника.
36. Решение задач динамики точки путем интегрирования дифференциальных уравнений. Начальные условия.
37. Количество движения точки. Импульс силы.
38. Теорема об изменении количества движения точки в векторном виде и в проекциях на оси координат.
39. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
40. Работа силы в конечном перемещении и аналитическом виде. Мощность.
41. Механическая система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.
42. Масса системы материальных точек. Центр масс.
43. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек.
44. Теорема о движении центра масс.
45. Количество движения системы материальных точек.
46. Теорема об изменении количества движения системы материальных точек в дифференциальной и интегральной формах.
47. Кинетическая энергия тела при различных видах его движения.
48. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
49. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия.
50. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
51. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.
52. Связи и их классификация. Возможные перемещения механической системы. Идеальные связи.
53. Принцип возможных перемещений. Золотое правило механики.

4 семестр

1. Внешние силы (классификация). Внутренние силы, рассматриваемые в сопротивлении материалов.
2. Метод сечений. Шесть внутренних силовых факторов.
3. Эпюры усилий и моментов. Правила построения эпюр.

4. Напряжения σ , τ . Основная задача сопротивления материалов.
5. Статический момент сечения S_x , S_y .
6. Осевой (экваториальный) момент инерции I_x , I_y .
7. Полярный момент инерции I_p .
8. Центробежный момент инерции I_{xy} .
9. Моменты инерций сечений относительно осей, параллельных центральным осям.
10. Главные (осевые) моменты инерции сечения I_u , I_v .
11. Направление главных осей инерции $\operatorname{tg} 2\alpha$. Радиус инерции.
12. Моменты сопротивления (осевой и полярный).
13. Закон Гука при растяжении (сжатии).
14. Осевое растяжение (сжатие). Деформации (абсолютные и относительные). Коэффициент Пуассона μ .
15. Диаграмма растяжения.
16. Три типа задач, решаемых из условия прочности.
17. Три типа задач, решаемых из условия жесткости.
18. Напряженное состояние. Главные площадки и главные напряжения.
19. Линейное напряженное состояние.
20. Плоское напряженное состояние.
21. Закон парности касательных напряжений.
22. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука.
23. Гипотезы предельных напряженных состояний.
24. Расчет стержней на растяжение (сжатие) с учетом собственного веса.
25. Расчет статически неопределимых систем (четыре этапа).
26. Сдвиг. Чистый сдвиг.
27. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между E , G , μ .
28. Деформация чистого сдвига.
29. Расчет болтовых соединений на срез.
30. Расчет сварных соединений на срез.
31. Деформации при кручении. Связь между γ и θ .
32. Напряжения при кручении. Условие прочности при кручении вала.
33. Деформации при кручении. Связь между γ и θ .
34. Напряжения при кручении. Условие прочности при кручении вала.
35. Плоский изгиб. Дифференциальные зависимости M_x , Q_y , и q .
36. Нормальные напряжения при изгибе. Формула Навье.
37. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского.
38. Расчет на прочность при изгибе.
39. Какие перемещения возникают в балках при изгибе?
40. Дифференциальное уравнение упругой линии.
41. Единичная сила, или единичный момент при определении перемещений с помощью интеграла Мора.
42. Графоаналитический способ решения интеграла Мора.
43. Расчеты на жесткость при изгибе.
44. Дать определение косому изгибу.
45. Перемещения при косом изгибе.
46. Внутренние силовые факторы действуют в поперечных сечениях стержня при внецентренном сжатии-растяжении.
47. Положение нейтральной линии по отношению к сечению стержня.
48. Размеры ядра сечения, его форма.
49. Изгиб с кручением стержней круглого поперечного сечения. Напряжения. Деформации.
50. Понятие об устойчивости формы равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера.
51. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.

52. Основные понятия о расчете элементов конструкций по предельному состоянию.
53. Расчеты стержня по предельным нагрузкам при кручении и изгибе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Водопьянов В.И. Курс сопротивления материалов с примерами и задачами: Учебное пособие /В.И. Водопьянов, А.Н. Савкин, О.В. Кондратьев / – Волгоград: ВолгГТУ, 2012. – 136 с. Электронный вариант
2. Бурменко Ф.Ю. Теоретическая механика: Методическое пособие /Ф.Ю. Бурменко, Т.В. Боунегру, Т.М. Юрочкина, Д.А. Котиц, О.А. Савченко/ – Тирасполь: ПГУ, 2015. – 72 с. Электронный вариант
3. Бурменко Ф.Ю. Сопротивление материалов: Методическое пособие /Ф.Ю. Бурменко, Т.В. Боунегру, Т.М. Юрочкина, Д.А. Котиц, О.А. Савченко/ – Тирасполь: ПГУ, 2015. – 145 с. Электронный вариант

8.2. Дополнительная литература:

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2002. – 416 с. Электронный вариант
2. Алметов Ф.З., Арсеньев С.И., Курицын Н.А., Мишин А.М., Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2005. – 368 с. Электронный вариант
3. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. – Киев: Дельта, 1988. – 816 с. Электронный вариант.
4. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник. – М.: Высшая школа, 2000. – 352 с.
5. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие. – М.: Академия, 2003. – 320 с.
6. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001. – 560 с.
7. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, 2012. – 352 с.
8. Бородин Н.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2001. – 288 с.
9. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. Учебник. – М.: Высшая школа, 2006. – 654 с.
10. Ицкович Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие для вузов/ Ицкович Г. М., Мишин Л. С., Винокуров А. И.: под ред. Л. С. Минина/ – М.: Высшая школа, 2001. – 592 с.
11. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001. – 368 с.
12. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учебник. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 592 с.
13. Бутенин А.В. Курс теоретической механики: в 2-х т.: Учебник. – М.: Наука, 1985. – Т.1. 239 с., Т.2. 496 с.
14. Гернет М.М. Курс теоретической механики: Учебник. – М.: Высшая школа, 1981. – 304 с.
15. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. – М.: Наука, 1990. – Т. 1. Статика и кинематика. 672 с. Т. 2. Динамика. 608 с.
16. Долинский Ф.В. Михайлов М.Н. Краткий курс сопротивления материалов. – М.: Высшая школа, 1992. – 320 с.

17. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин: Справочник. – М.: Машиностроение, 1993. – 640 с.

8.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская ком- пьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

8.3. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Методические указания «Расчетно-графические работы по статике, кинематике и динамике». Сост.: Стоянов С.Н., Чернуха Л.Д. – ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко. 2010.
2. Методическое пособие «Текущий контроль знаний». Сост.: Бурменко Ф.Ю., Боуен-гру Т.В., Юрочкина Т.М., Когит Д.А., Яковенко Е.Г., – ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко. 2015.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплин

Для освоения дисциплины необходима аудитория, оснащенная современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

С целью углублений знаний у обучающихся по дисциплине предлагается:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной учебной литературе;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям осуществлять решением предложенных заданий и разбором конкретных ситуаций;
- выполнение индивидуальных заданий для успешной сдачи экзамена и зачета.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Технологическая карта дисциплины

Курс 2

Семестр 3,4

Группа ИТ16ДР62ТО1

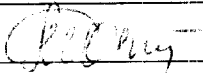
Преподаватель – лектор Юрочкина Т.М.

Преподаватели, ведущий практические и лабораторные занятия Юрочкина Т.М.

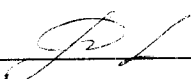
Кафедра машиноведения и технологического оборудования

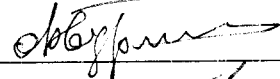
Наименование дисциплины/ курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном пла- не (А, В)	Количество ЗЕ	
Прикладная механика	бакалавриат	А	9	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Математический анализ, Алгебра, Геометрия, Физика, Информатика, Компьютер- ные технологии, Материаловедение, Детали машин.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минималь- ное количе- ство баллов	Максималь- ное количест- во баллов
Модуль №1 «Механика недеформируемого тела» (семестр 3)				
Календарный модуль №1. Тема 1.1. – Тема 2.5. Расчетная работа.	РР1	аудиторная	10	20
Практическое задание №1. Домашняя работа.	ДР1–ДР4	внеаудиторная	15	30
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Календарный модуль №2. Тема 3.1. – Тема 3.6. Тестовое задание.	Т1	аудиторная	15	30
Практическое задание №2. Домашняя работа.	ДР5–ДР7	внеаудиторная	10	20
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого:			50	100
Модуль №2 «Механика деформируемого тела» (семестр 4)				
Календарный модуль №1. Тема 4.1. – Тема 8.2. Расчетная работа.	РР1	аудиторная	12	24
Практическое задание №1. Домашняя работа.	ДР1 – ДР2	внеаудиторная	5	10
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	3	6
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40

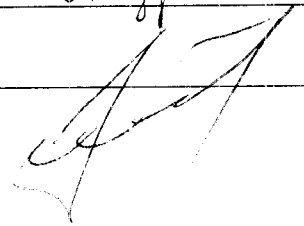
Календарный модуль №2. Тема 9.1. – Тема 11.3. Тестовое задание.	Т1	аудиторная	20	40
Практическое задание №2. Домашняя работа.	ДР3 – ДР4	внеаудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	3	6
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого:			50	100

Составитель, ст. преподаватель  Юрочкина Т.М.

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «22» 09 2017 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению **15.03.02 Технологические машины и оборудование.**

Председатель МК ИТИ  Андрианова Е.И.

Зав. кафедрой «М и ТО», доцент  Бурменко Ф.Ю.

Зав. кафедрой «АТ и ПК», доцент  Звонкий В.Г.