


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математического и естественно-
научного образования


С.Е. Зюзин
06.09.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.11 Техническая механика

1. Шифр и наименование направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника:

Бакалавр

4. Форма образования:

Очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

6. Составители программы:

Зульф리카рова Т.В., кандидат технических наук, доцент,
Солодовникова Е.Н., старший преподаватель кафедры прикладной математики,
информатики, физики и методики их преподавания

7. Рекомендована:

НМС факультета физико-математического и естественно-научного образования,
протокол № 1 от 31.08.2017 г.

8. Семестры: 3, 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью дисциплины является формирование базовых знаний в области технической механики, позволяющих выполнять расчеты конструкций, машин и механизмов по прочности и жесткости.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть понятие напряженно-деформированного состояния деталей машин и механизмов;
- формировать устойчивые навыки применения фундаментальных положений технической механики при анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Техническая механика» относится к базовой части ООП. Данная дисциплина опирается на знания, полученные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», и является предшествующей следующим дисциплинам: «Основы технологии машиностроения», «Основы проектирования», «Технология изготовления деталей», «Технологическое оборудование», «Технологическая оснастка», «САПР технологического оснащения».

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

профессиональные (ПК): ПК-1

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные положения и законы технической механики;
- методы моделирования механических конструкций, применяемых в машиностроении;
- расчеты элементов машин и механизмов на различные внешние воздействия: сжатие и растяжение, кручение, изгиб, сложные напряженные состояния.

уметь:

- применять фундаментальные законы технической механики при проектировании элементов машин и механизмов;
- выполнять расчеты механических систем при статических и динамических нагрузках, определять внутренние усилия в элементах конструкций, в соответствии с теориями прочности, проверять жесткость элементов конструкций;

владеть:

- методами расчета деталей машин и механизмов;
- навыками моделирования механических систем и выполнения проектных расчетов элементов конструкций, работающих на различные виды внешних воздействий.

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах / часах в соответствии с учебным планом — 7 / 252.

12.2 Виды учебной работы

12.2.1 Виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы			Трудоемкость (часы)	
			По семестрам	
	Всего	В том числе в интерактивной форме	3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия	108	36	54	54
в том числе:				
<i>лекции</i>	36	18	18	18
<i>практические</i>	72	18	36	36
<i>лабораторные</i>	-	-	-	-
Самостоятельная работа	108		72	36
Контроль	36		-	36
Итого:	252	36	126	126
Форма промежуточной аттестации			ЗаО	Экз

12.2.2 Виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы			Трудоемкость (часы)	
			По семестрам	
	Всего	В том числе в интерактивной форме	3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия	26	8	14	12
в том числе:				
<i>лекции</i>	8	2	4	4
<i>практические</i>	18	6	10	8
<i>лабораторные</i>	-	-	-	-
Самостоятельная работа	213	-	108	105
Контроль	13	-	4	9
Итого:	252	8	126	126
Форма промежуточной аттестации			ЗаО	Экз

12.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
3 семестр		
01	Основные положения	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечения. Напряжение полное, нормальное, касательное.
02	Растяжение и сжатие	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности.
03	Практические расчеты на срез и смятие	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условия прочности. Допускаемые напряжения.
04	Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца.
05	Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	сдвиге	моментов. Основные гипотезы. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
06	Изгиб. Основные понятия и определения	Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальное напряжение при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость.
07	Сложное напряженное состояние. Изгиб с растяжением или сжатием.	Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения.
08	Сопротивление усталости	Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Коэффициент запаса.
09	Прочность при динамических нагрузках	Понятия о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент.
10	Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.
4 семестр		
11	Основные положения	Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
121	Общие сведения о передачах	Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.
13	Фрикционные передачи и вариаторы	Принципы работы фрикционных передач. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы.
14	Зубчатые передачи	Классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Изготовление зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Допускаемые напряжения. Прямозубые цилиндрические передачи. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи
15	Передача винт-гайка	Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи.
16	Червячная передача	Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет червячной передачи.
17	Общие сведения о редукторах	Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Мотор - редукторы. Основные параметры редукторов.
18	Ременные передачи	Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		работоспособности. Расчет передачи по тяговой способности.
19	Цепные передачи	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчеты передачи.
20	Общие сведения о некоторых механизмах	Плоские механизмы первого и второго рода. Общие сведения, классификация, принцип работы.
21	Валы и оси	Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты.
22	Опоры валов и осей	Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения.
23	Муфты	Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип и действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.
24	Неразъемные соединения деталей	Соединения сварные, паянные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевой нагрузке.
25	Разъемные соединения деталей	Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений.

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
01	Теоретическая механика	1-10
02	Физика	1-25
03	Инженерная графика	11-25
04	Математика	1-25
05	Основы проектирования	1-25
06	Основы технологии машиностроения	11-25
07	Технология изготовления деталей	11-25
08	Технологическое оборудование	11-25
09	Технологическая оснастка	11-25
10	САПР	11-25

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Основные положения	1	0		2	3
02	Растяжение и сжатие	2	4		8	14
03	Практические расчеты на срез и смятие	2	4		8	14
04	Геометрические характеристики плоских сечений	2	4		8	14
05	Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге	2	4		8	14
06	Изгиб. Основные понятия и определения	2	4		8	14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
07	Сложное напряженное состояние. Изгиб с растяжением или сжатием.	2	4		8	14
08	Сопротивление усталости	1	4		6	11
09	Прочность при динамических нагрузках	2	4		8	14
10	Устойчивость сжатых стержней	2	4		8	14
Итого в 3 семестре		18	36		72	126
11	Основные положения	1	2		2	5
12	Общие сведения о передачах	1	2		2	5
13	Фрикционные передачи и вариаторы	1	2		2	5
14	Зубчатые передачи	3	6		6	15
15	Передача винт-гайка	1	2		2	5
16	Червячная передача	1	2		2	5
17	Общие сведения о редукторах	1	2		2	5
18	Ременные передачи	1	2		2	5
19	Цепные передачи	1	2		2	5
20	Общие сведения о некоторых механизмах	1	2		2	5
21	Валы и оси	1	2		2	5
22	Опоры валов и осей	2	4		4	10
23	Муфты	1	2		2	5
24	Неразъемные соединения деталей	1	2		2	5
25	Разъемные соединения деталей	1	2		2	5
	Контроль					36
Итого в 4 семестре		18	36		36	126
Итого:		36	72		108	252

Разделы дисциплины и виды занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Основные положения	0	1		10	11
02	Растяжение и сжатие	0,5	1		10	11,5
03	Практические расчеты на срез и смятие	0	1		10	11
04	Геометрические характеристики плоских сечений	0,5	1		10	11,5
05	Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге	0,5	1		14	15,5
06	Изгиб. Основные понятия и определения	0,5	1		10	11,5
07	Сложное напряженное состояние. Изгиб с растяжением или сжатием.	0,5	1		14	15,5
08	Сопротивление усталости	0,5	1		10	11,5
09	Прочность при динамических нагрузках	0,5	1		10	11,5
10	Устойчивость сжатых стержней	0,5	1		10	11,5
	Контроль					4
Итого в 3 семестре		4	10		108	126

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
11	Основные положения	0	0		4	4
12	Общие сведения о передачах	0	1		4	5
13	Фрикционные передачи и вариаторы	0	1		7	8
14	Зубчатые передачи	0,5	0,5		8	9
15	Передача винт-гайка	0	1		8	9
16	Червячная передача	0,5	0,5		8	9
17	Общие сведения о редукторах	0,5	0,5		8	9
18	Ременные передачи	0,5	0,5		8	9
19	Цепные передачи	0,5	0,5		8	9
20	Общие сведения о некоторых механизмах	0,5	0,5		7	8
21	Валы и оси	0,5	0,5		7	8
22	Опоры валов и осей	0,5	0,5		7	8
23	Муфты	0	0,5		7	7,5
24	Неразъемные соединения деталей	0	0,5		7	7,5
25	Разъемные соединения деталей	0	0		7	7
	Контроль					9
	Итого в 4 семестре	4	8	0	105	126
	Итого:	8	18	0	213	252

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Техническая механика. Сопротивление материалов: (теория и практика): учебное пособие / А.М. Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др.; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»; науч. ред. В.Г. Егоров. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 173 с.: ил. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878
2.	Кривошапко, С.Н. Техническая механика: конспект лекций / С.Н. Кривошапко. - М.: Российский университет дружбы народов, 2013. - 64 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226853

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Эрдеди, А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждения сред. проф. образования / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – М.: Академия, 2014. – 528 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
4.	Техническая механика: в 4 кн. / под ред. Д.В. Чернилевского. Кн. 2. Сопротивление материалов: учебное пособие / В.В. Астанин. М.: Машиностроение, 2012. 160 с. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756048.html
5.	Техническая механика: в 4-х кн. / под ред. Д.В. Чернилевского. Кн. 3. Основы теории механизмов и машин: учебное пособие / Я.Т. Киницкий. М.: Машиностроение, 2012. 104 с. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756123.html

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий – аудитория, снабженная компьютером, проектором, экраном, доской. Для выполнения чертежей и кинематических схем на доске используется набор чертежных инструментов: линейка, угольник, циркуль, транспортир и др., а также набор плакатов к

дисциплине «Техническая механика», моделей механизмов из плексигласа, картона и др.

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Сетевые технологии (федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>).

16. Формы организации самостоятельной работы:

- изучение учебной и научной литературы с привлечением электронных информационных ресурсов;
- закрепление учебного материала путем решения задач;
- выполнение расчетно-графических заданий по индивидуальным вариантам.

17. Перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническая механика».

18. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

Характеристика ответа на экзамене и дифференцированном зачете	Оценка
Студент свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности	5
Студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности	4
Студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности	3
Студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности	2

19. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Ведение конспекта лекций должно сопровождаться графическими построениями, раскрывающими основные положения и методы курса. Заголовки тем и разделов должны быть выделены, чертежи и схемы выполнены карандашом. Новые термины и определения следует давать с пояснениями, общепринятыми сокращениями или аббревиатурой, которые позволяют сократить запись. Если самостоятельно не удается

Вид учебных занятий	Деятельность студента
	разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.
Практические занятия	Решение задач необходимо сопровождать краткими пояснениями о том, какие законы используются для решения, какие математические преобразования приводят к результату и т.п.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, отработанные методы решения задач и приобретенные навыки анализа и проверки выполненных решений.