

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖДСУ
Заведующий кафедрой СМ



В.Б. Зылёв

25 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

01 июня 2018 г.

Кафедра «Строительная механика»

Автор Павленко Павел Владиславович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Направление подготовки:	23.03.01 – Технология транспортных процессов
Профиль:	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.Б. Зылёв
--	---

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Прикладная механика» является изучение напряженного состояния и движения реальных технических объектов – элементов конструкций, звеньев механизмов, деталей машин с учетом основных закономерностей, установленных в дисциплинах «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов».

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Прикладная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, основные сведения из теории дифференциальных уравнений.

Умения: применять методы математического анализа для решения практических задач, решать дифференциальные уравнения.

Навыки: применением математических методов для описания физических процессов.

2.1.2. Сопротивление материалов:

Знания: основные законы и принципы сопротивления материалов.

Умения: проводить проектировочные и проверочные расчеты элементов конструкций на проч-ность, жесткость и устойчивость для элементарных расчетных схем при различных видах нагружения.

Навыки: аналитическими методами решения задач сопротивления материалов, способами оценки результатов проведенных расчетов.

2.1.3. Теоретическая механика:

Знания: уравнения статики, принцип Лагранжа, принцип Даламбера, элементарной теории удара, характеристиках движения.

Умения: составлять условия равновесия по силам и моментам, применять основные принципы механики.

Навыки: способами определения опорных реакций, усилий в элементах простых ферм, методами вырезания узлов и Риттера.

2.1.4. Физика:

Знания: физические основы механики, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики.

Умения: использовать основные законы физики для решения практических задач.

Навыки: основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения, мето-дами описания физических явлений и процессов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Железнодорожные станции и узлы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знать и понимать: основные принципы определения напряженного состояния конструкций, деталей и элементов машин, особенно, с учетом динамических нагрузок, колебаний, циклически меняющихся напряжений, контактных напряжений, а также основные понятия об элементах структуры механизмов, основы кинематики звеньев механизмов и механических передач. Уметь: проводить расчеты и проектирование элементов конструкций, деталей машин, валов, осей на прочность и жесткость, проводить расчеты статически неопределимых систем, классифицировать кинематические пары, определять число степеней свободы кинематической цепи, использовать структурные формулы, определять усилия и напряжения в механических передачах, а также кинематические характеристики для них. Владеть: аналитическими методами решения задач механики, способами оценки результатов проведенных расчетов, способностью, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	44	44
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Расчет статически неопределимых систем.		2/2			6	8/2	
2	4	Раздел 2 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Виды динамических воздействий.		2/2			15	17/2	
3	4	Раздел 3 Концентрация напряжений. Контактные напряжения.	2/2	2/2			2	6/4	
4	4	Раздел 4 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости.	2	2			2	6	ПК1, РГР
5	4	Раздел 5 Структура механизмов. Элементы структуры. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Число степеней свободы цепи и механизма	2	2			6	10	
6	4	Раздел 6 Построение и классификация механизмов. Применение	2/2				2	4/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		механизмов в технике.							
7	4	Раздел 7 Методы оценки прочности деталей машин. Материалы, используемые в транспортном машиностроении. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2				3	5	ПК2
8	4	Раздел 8 Назначение и роль механических передач. Контактные напряжения. Ременные передачи. Основные кинематические и силовые отношения в ременных передачах.	2	2			4	8	
9	4	Раздел 9 Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Расчет и проектирование валов и осей на прочность. Расчет валов и осей на жесткость.	2	2			4	8	ЗЧ
10		Всего:	14/4	14/6			44	72/10	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Расчет статически неопределимых систем.	Расчет статически неопределимой балки, которая находится под действием заданной нагрузки. Расчет статически неопределимой рамы, которая находится под действием заданной нагрузки.	2 / 2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Виды динамических воздействий.	Ударное действие нагрузки. Уравнения движения и свободные колебания системы с одной степенью свободы. Влияние сил сопротивления на свободные колебания. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.	2 / 2
3	4	РАЗДЕЛ 3 Концентрация напряжений. Контактные напряжения.	Концентрация напряжений в пластине с выточками, вырезами. Задача определения напряжений, возникающих при сжатии двух соприкасающихся тел.	2 / 2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости.	Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости. Факторы, влияющие на усталостную прочность материалов.	2
5	4	РАЗДЕЛ 5 Структура механизмов. Элементы структуры. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Число степеней свободы цепи и механизма	Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Определение числа степеней свободы цепи и механизма. Применение структурных формул.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
6	4	РАЗДЕЛ 8 Назначение и роль механических передач. Контактные напряжения. Ременные передачи. Основные кинематические и силовые отношения в ременных передачах.	Расчеты контактных напряжений.	2
7	4	РАЗДЕЛ 9 Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Расчет и проектирование валов и осей на прочность. Расчет валов и осей на жесткость.	Расчеты валов и осей на прочность жесткость.	2
ВСЕГО:				14/ 6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Прикладная механика» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). На лекциях используется как обычная меловая доска, так и экран, дублирующий монитор компьютера. Лабораторные работы организованы с использованием обычных технологий обучения, а также с использованием персональных компьютеров студентами в дисплейном классе. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы с конспектом лекций, основной и дополнительной методической литературой. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 18 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (выполнение расчетно-графических работ). Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение тестов на бумажных носителях. Предусмотрена также подготовка студентов к выполнению учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Расчет статически неопределимых систем.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2], [3]. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение РГР. Посещение консультаций преподавателя.	6
2	4	РАЗДЕЛ 2 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Виды динамических воздействий.	Ударное действие нагрузки. Уравнения движения и свободные колебания системы с одной степенью свободы. Влияние сил сопротивления на свободные колебания. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.	11
3	4	РАЗДЕЛ 2 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Виды динамических воздействий.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1] [2], [4]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	4
4	4	РАЗДЕЛ 3 Концентрация напряжений. Контактные напряжения.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	2
5	4	РАЗДЕЛ 4 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	2
6	4	РАЗДЕЛ 5 Структура механизмов.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам.	6

		Элементы структуры. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Число степеней свободы цепи и механизма	Посещение консультаций преподавателя.	
7	4	РАЗДЕЛ 6 Построение и классификация механизмов. Применение механизмов в технике.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	2
8	4	РАЗДЕЛ 7 Методы оценки прочности деталей машин. Материалы, используемые в транспортном машиностроении. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	3
9	4	РАЗДЕЛ 8 Назначение и роль механических передач. Контактные напряжения. Ременные передачи. Основные кинематические и силовые отношения в ременных передачах.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	4
10	4	РАЗДЕЛ 9 Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Расчет и проектирование валов и осей на прочность. Расчет валов и осей на жесткость.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным работам. Посещение консультаций преподавателя.	4
ВСЕГО:				44

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Техническая механика	Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.	МИИТ, 2014 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Прикладная механика	Иоселевич Лебедев Стреляев В.С.	Машиностроение, 2012 НТБ МИИТ	Все резделы
3	Строительная механика.	Потапов В.Д., Александров А.В., Косицын С.Б., Долотказин Д.Б.	Высшая школа, 2007 НТБ МИИТ	1
4	Строительная Динамика и устойчивость упругих систем. Книга 2	Александров А.В., Потапов В.Д., Зылев В.Б.	Высшая школа, 2008 НТБ МИИТ	2

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Детали машин	Иванов М.Н.	Машиностроение, 2008 НТБ МИИТ	7, 8, 9
6	Детали машин	Решетов Д.Н.	Машиностроение, 1989 НТБ МИИТ	7, 8, 9

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студенты должны иметь возможность пользоваться сетью "ИНТЕРНЕТ" (интернет-портал МИИТ: <http://www.mii.ru> и поисковые системы: Google, yandex.ru, rambler.ru, mail.ru) для получения индивидуальных заданий, и электронных версий методических указаний. Особое внимание студенты должны уделять следующим ресурсам

1. <http://library.mii.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательство «Лань»
3. <http://elibrary.ru/> – научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
5. <http://gostrf.com/> – каталог актуальных Нормативов и ГОСТов РФ.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской.

Для проведения практических занятий необходима специализированная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской. Компьютер должен быть обеспечен стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2010).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий обеспечены досками, мелом, партами, стульями, иллюстрационным материалом. Также кафедра располагает учебной аудиторией для проведения занятий с использованием компьютеров и проектора, позволяющим отображать образ экрана монитора на большом экране.

Дисплейный класс с установленным программным обеспечением.

Освещение аудиторий – стандартное, обеспечивающее реализацию учебного процесса.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение лабораторных работ заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения

профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.