

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Технологии пищевых производств»



«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ

им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Е.В. Кузнецова

29 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.02.05 – Прикладная механика

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология и организация индустрии питания

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1332. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология и организация индустрии питания»

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: к.т.н., доцент Максютков Р.Р., к.т.н. доцент Соловьева Е.А., к.т.н., доцент Сьянов Д.А., старший преподаватель Ларькина А.А.

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
кандидат биологических наук,
доцент



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

Протокол №11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой
ТПП,
доцент, к.б.н.



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5.	Содержание дисциплины.....	6
5.1.	Содержание разделов и тем дисциплины.....	6
5.2.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	9
5.3.	Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	9
6.	Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ...	12
6.1.	План самостоятельной работы студентов.....	13
6.2.	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	13
7.	Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
10.	Образовательные технологии.....	10
11.	Оценочные средства.....	11
11.1.	Оценочные средства текущего контроля.....	17
11.2.	Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	18
12.	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	20
13.	Лист регистрации изменений.....	21

1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Учебная дисциплина «Прикладная механика» - дисциплина вариативной части учебного плана по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, (степень) - бакалавр. «Прикладная механика» – комплексная дисциплина, включающая основы курсов: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования». Для достижения целостности дисциплины все разделы и темы должны излагаться с единых позиций механики, логически дополняя друг друга.

Основными целями освоения дисциплины «прикладная механика» являются:

- получение знаний теоретических основ механики, являющихся базой для успешного изучения других курсов общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- формирование у студентов умений и навыков в применении теоретических основ механики при исследовании, проектировании и эксплуатации механических устройств в объеме, необходимом для будущей профессиональной деятельности
- формирование у студентов научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире.

Задачами дисциплины являются:

- изучение общих законов и методов исследования движения и взаимодействия материальных тел и механических систем;
- изучение методов исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, с целью обеспечения их работоспособности;
- получить представление о методах исследования и проектирования механических устройств, основных стадиях выполнения конструкторской разработки; первичные навыки практического применения знаний механики при проектировании типовых устройств технологического оборудования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Прикладная механика» - является дисциплиной вариативной части государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, (степень) - бакалавр. Для изучения дисциплины необходимы знания вопросов предшествующих изучаемых дисциплин – как математика, физика, инженерная графика, информатика;

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – Проектирование; оборудование предприятий общественного питания, основы автоматизации и прикладного технического программного обеспечения, процессы и аппараты пищевых производств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Выпускник по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы после изучения дисциплины «Прикладная механика» должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания (ПК-1);

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания, умения, владения

Знать:

- фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем;
- основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;
- основы устройства типовых механизмов и машин;
- методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации.

Уметь:

- использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности;

– выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;

– подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции из растительного сырья и планировать организацию его эксплуатации;

Владеть:

– методами исследования и проектирования механических систем;

– методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;

– знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;

– навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности. и профессиональные компетенции.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	Знает: основы устройства типовых механизмов и машин
	Умеет: подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции из растительного сырья и планировать организацию его эксплуатации
	Владеет: методами исследования и проектирования механических систем

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр 3
Аудиторные занятия (контактная работа)	34	34
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет</i>)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	72	72
	2	2

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа)	6	6
В том числе:	-	-
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	62	62
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	62	62
<i>Контроль</i>	4	4
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет, экзамен</i>)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	72	72
	2	2

5.1. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Раздел 1. Теоретическая механика (ПК-1)

1.1. Тема Статика

Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия.

Момент силы относительно центра как вектор. Момент пары сил как вектор.

Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Векторные условия равновесия произвольной системы сил.

Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие плоской системы параллельных сил. Равновесие системы тел.

Момент силы относительно оси. Аналитический способ определения моментов сил относительно координатных осей. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

1.2. Тема Кинематика

Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки.

Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения точки.

Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей, определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорений точек плоской фигуры.

Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Сложное движение твердого тела.

1.3. Тема Динамика

Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения динамики. Решение задач динамики с помощью дифференциальных уравнений. Свободные колебания материальной точки.

Общие теоремы динамики точки. Решение задач динамики с помощью общих теорем.

Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении механической системы.

Раздел 2. Сопротивление материалов (ПК-1)

2.1. Тема. Основные понятия сопротивления материалов

Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость). Коэффициент запаса прочности как количественный показатель надежности и экономичности конструкций. Расчетные схемы (модели): твердого деформированного тела, Модели форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий.

Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения. Метод сечений и уравнения равновесия для определения внутренних силовых факторов. Понятие «напряженное состояние». Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

2.2. Тема. Растяжение и сжатие, механические свойства материалов.

Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределенных по длине стержня (собственного веса).

Деформации продольные и поперечные, коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Напряжения в поперечных сечениях стержня. Связь между напряжениями и деформациями (закон Гука). Модуль упругости как жесткость материала. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Формулировка условий прочности и жесткости.

Механические свойства материалов. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Характеристики упругих, прочностных и деформационных свойств материалов. Назначение допускаемых напряжений.

2.3. Тема. Сдвиг (срез) и кручение, характеристики плоских сечений.

Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Изображение напряженного состояния кругом Мора. Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов.

Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жесткости.

Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции. Центральные оси. Главные оси. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Нахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей. Главные осевые моменты инерции сечения.

2.4. Тема. Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояний.

Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр).

Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.

Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов. Прокатные профили и составные.

Напряжения в наклонных сечениях стержня при растяжении и сжатии, закон парности и касательных напряжений. Виды напряженных состояний, главные напряжения, главные площадки. Аналитическое определение главных напряжений и их направлений при плоском напряженном состоянии. Деформированное состояние при растяжении и сжатии. Связь между модулем нормальной упругости и модулем сдвига для изотропного материала.

Связь напряженного и деформированного состояний, обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Теории прочности (предельного состояния). Критерии эквивалентности напряженных состояний. Эквивалентное напряжение и его определение по различным критериям. Формулировка условий прочности при произвольном напряженном состоянии для пластичных и хрупких материалов.

Раздел 3. Детали машин и основы конструирования (ПК-1)

3.1. Тема. Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения

Критерии работоспособности деталей машин. Материалы, используемые при изготовлении деталей машин. Основные принципы проектирования деталей машин.

Сварные соединения. Основные виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет прочности сварных швов соединений, нагруженных осевыми силами. Расчет прочности швов, нагруженных перпендикулярно к стыку свариваемых деталей. Расчет прочности швов, нагружаемых в плоскости стыка.

Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет сегментной и круглой шпонки. Выбор допускаемых напряжений. Расчет зубчатых прямобочных соединений.

Резьбовые соединения. Определения и параметры резьбы. Крепежные и ходовые резьбы. Стандартные резьбы общего назначения. Расчет резьбовых крепежных изделий при постоянных напряжениях.

Расчет болтов при переменных напряжениях. Расчет витков резьбы. Определение момента на гаечном ключе. Расчет группы болтов при различных случаях нагружения.

3.2 Тема. Механические передачи.

Кинематический расчет приводных устройств и выбор электродвигателя. Классификация механических передач и их назначение.

Передаточное число и передаточное отношение. Разбивка общего передаточного числа редуктора по ступеням. Условие полного использования нагрузочной способности.

Назначение и особенности фрикционных передач. Кинематические соотношения во фрикционных передачах. Определение сил прижатия фрикционных тел.

Виды зубчатых передач. Основные характеристики зубчатых передач.

Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Влияние числа зубьев на форму зуба. Зубчатые зацепления со смещением (корригированные).

Геометрия и кинематика конических передач. Материалы и допускаемые напряжения. Допускаемые контактные напряжения. Допускаемые напряжения изгиба. Допускаемые предельные напряжения.

Точность зубчатых передач. Коэффициент нагрузки. Расчет зубчатого зацепления на контактную прочность. Межосевое расстояние.

Расчет зубьев на изгиб. Расчет открытых зубчатых передач.

Проверка прочности зубьев при перегрузках. Контактное напряжение при действии пикового момента. Проверка зубьев на статическую прочность.

Конструкции зубчатых колес.

Проектировочный расчет на контактную выносливость. Коэффициенты распределения нагрузки. Расчет зубьев на выносливость при изгибе.

Классификация червячных передач. Верхнее и нижнее расположение червяка. Цилиндрические и глобоидные передачи. Криволинейный и прямолинейный профиль в осевом сечении. Конволютные червяки.

Геометрия и кинематика червячного зацепления. Шаг зацепления, модуль и профильный угол. Делительный диаметр червяка и число витков. Передаточное число червячной передачи. Межосевое расстояние. Скорость скольжения и КПД.

Материалы и допускаемые напряжения. Неблагоприятные условия смазки. Точность червячных передач. Коэффициент нагрузки.

Расчет червячного зацепления на контактную прочность. Условие отсутствия усталостного выкрашивания и заедания. Расчет червячного зацепления на изгиб. Проверка червячных редукторов на нагрев. Конструкции червяков и червячных колес.

3.3. Тема. Валы и оси, подшипники, муфты.

Валы. Общие сведения. Определение нагрузок. Горизонтальная и вертикальная плоскости эпюр изгибающих моментов.

Валы цилиндрических и конических зубчатых передач. Валы червячных передач. Потери на трение. Валы цепных передач. Дополнительное натяжение цепи от собственного веса. Валы ременных передач. Изгибающие нагрузки от натяжений плоских и клиновых ремней.

Материалы валов. Конструирование валов. Ступенчатые валы. Свободное продвижение детали по валу. Фиксация деталей на валах. Фаски и галтели. Посадки основных деталей передач на валы.

Расчет валов. Предварительный проектный расчет и конструирование вала. Уточненный проверочный расчет.

Определение диаметров средних участков вала. Определение коэффициента запаса прочности для опасного сечения вала. Условие прочности

Классификация подшипников. Основные типы подшипников. Радиальные шариковые и роликовые подшипники. Радиально-упорные подшипники.

Выбор подшипников по динамической грузоподъемности. Приведенная нагрузка и долговечность.

Общие сведения и классификация муфт. Расчет муфт по расчетному моменту. Глухие, компенсирующие, управляемые, самоуправляемые муфты.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3
1.	Проектирование										
2.	Оборудование предприятий общественного питания										
3	Основы автоматизации и прикладного технического программного обеспечения										
4	Процессы и аппарат пищевых производств										

5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	СРС	Всего

				занятия	занятия	занятия		
1.	Теоретическая механика	Статика	2	2			5	9
2.	Теоретическая механика	Кинематика	2	2			4	8
3.	Теоретическая механика	Динамика	1	2			3	6
4.	Сопротивление материалов	Основные понятия сопротивления материалов	1				2	3
5.	Сопротивление материалов	Растяжение и сжатие, механические свойства материалов	2	2			4	8
6.	Сопротивление материалов	Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений	1	2			2	5
7.	Сопротивление материалов	Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния	2	3			5	10
8.	Детали машин и основы конструирования	Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения.	1	1			3	5
9.	Детали машин и основы конструирования	Механические передачи	2	2			5	9
10.	Детали машин и основы конструирования	Валы и оси, подшипники, муфты	2	2			5	9
Всего			16	18			38	72

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1.	Теоретическая механика	Статика	0,5	1			6	7	
2.	Теоретическая механика	Кинематика	0,5	1			7	8	
3.	Теоретическая механика	Динамика					6	6	

4.	Сопротивление материалов	Основные понятия сопротивления материалов					6	6
5.	Сопротивление материалов	Растяжение и сжатие, механические свойства материалов	0,5	1			7	8
6.	Сопротивление материалов	Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений					6	7
7	Сопротивление материалов	Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния	0,5	1			6	7
8	Детали машин и основы конструирования	Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения.					6	6
9	Детали машин и основы конструирования	Механические передачи					6	6
10	Детали машин и основы конструирования	Валы и оси, подшипники, муфты					6	7
11	Контроль							4
Всего			2	4			62	72

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Статика	Лекция-беседа
2.	Кинематика	Лекция-беседа
3.	Динамика	Лекция-беседа
4.	Основные понятия сопротивления материалов	Лекция-беседа
5.	Растяжение и сжатие, механические свойства материалов	Лекция-беседа
6.	Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений	Лекция-беседа
7.	Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния	Лекция-беседа
8.	Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения.	Лекция-беседа
9.	Механические передачи	Лекция-беседа

10.	Валы и оси, подшипники, муфты	Лекция-беседа
-----	-------------------------------	---------------

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/г	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1.1	Определение реакций связи. Произвольная плоская система сил условие равновесия. Задача	2/0,5	УО	ПК-1
2	1.2	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Задача.	2/0,5	УО	ПК-1
3	1.3	Основные теоремы динамики. Задача.	2	УО	ПК-1
4	2.1			УО	ПК-1
5	2.2	Расчет перемещений при растяжении-сжатии. Расчет стержневых систем, работающих на растяжение – сжатие.	2/0,5	УО	ПК-1
6	2.3	Сдвиг, срез. Смятие. Расчет на прочность.	2/1	УО	ПК-1
7	2.4	Построение диаграмм внутренних силовых факторов при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе	3/0,5	УО	ПК-1
8	3.1	Элементы кинематических цепей и деталей машин и их графическое изображение на схемах.	1/2	УО	ПК-1
9	3.2	Изучение конструкций редукторов. Кинематический и силовой расчет привода	2/2	УО	ПК-1
10	3.3	Соединения деталей машин. Передачи. Подшипники. Муфты. Оси и валы.	2	УО	ПК-1

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Статика	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	5/6
2.	Кинематика	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	4/7
3.	Динамика	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	3/6
4.	Основные понятия сопротивления материалов	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	2/6
5.	Растяжение и сжатие, механические свойства материалов	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	4/7
6.	Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	2/7
7.	Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	5/6
8.	Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	3/6
9.	Механические передачи	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	5/6
10.	Валы и оси, подшипники, муфты	Работа с учебной литературой	Подготовка к устному опросу	5/6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях для эффективной подготовки к зачету.

Виды самостоятельной работы

Изучение тем лекций, изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);

- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

– не предусмотрены учебным планом

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

В учебном плане не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник / А.Д. Гиргидов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018 <http://znanium.com/bookread2.php?book=926430>

2. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник / А.А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018 <http://znanium.com/bookread2.php?book=937447>

б) дополнительная литература

1. Прикладная механика: применение методов теории подобия и анализа размерностей, к моделированию задач механики деформируемого твердого тела/Варданян Г.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016 <http://znanium.com/bookread2.php?book=533262>

2. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: Учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=427644>

в) программное и коммуникативное обеспечение

1. Microsoft Windows 7

2. Microsoft Office Standard 2013

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)

1. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ». Договор № РТ-023/18 от 30.03.2018г.

2. ЭБС «Znanium.com». Договор №0373100036518000004 от 26.07.2018г.

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор №516-10/18

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения практических занятий используется следующее материально-техническое обеспечение:

Лабораторное оборудование и лабораторные установки: макеты передач; комплект

редукторов; планшетные макеты плоских механизмов; Лабораторные установки: «Определение модуля сдвига при деформации кручения»; «Определение деформации балки при чистом сдвиге»; «Установка для профилирования зубьев колеса методом сгибания (обката)»

10. Образовательные технологии:

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

и т.п.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

11. Оценочные средства (ОС)

Оценочные средства по дисциплине «Прикладная механика» разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов
Зачет	60 и более

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его

текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

Доклады в устной форме – один доклад 7 баллов;

Посещаемость лекций – по 5 баллов за 1 лекцию (не более 10 баллов)

Активность на занятии - не более 5 баллов за 1 занятие (общее количество баллов не более 10).

Зачет:

10-20 баллов – зачтено;

Ниже 10 баллов – не зачтено.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся зачетом - 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов:

– устный опрос по 2 вопроса по каждой изученной теме (2 балла за каждый правильный ответ по 8 темам, общее количество баллов не более 32);

- наличие конспекта лекций (8 баллов).

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 60-100 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом.

Студент, по желанию, может сдать зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее – 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«зачтено»	от 60 баллов и выше
«не зачтено»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем

20 рейтинговых баллов за семестр. Премияльные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средств текущего контроля

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Основные понятия и определения (машина, механизм, кинематическая пара).
- 2 Классификация кинематических пар и цепей.
- 3 Основные виды механизмов.
- 4 Структурный анализ механизмов.
- 5 Структурный синтез механизмов.
- 6 Основы кинематического анализа механизмов (на примере шарнирного четырехзвенника).
- 7 Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
- 8 Эвольвента и ее свойства. Основные параметры эвольвентного зубчатого зацепления.
- 9 Основные размеры зубьев.
- 10 Методы изготовления зубчатых колес.
- 11 Особенности косозубых и шевронных зубчатых колес. Зацепление Новикова.
- 12 Особенности конических зубчатых механизмов.
- 13 Особенности червячных механизмов.
- 14 Кулачковые механизмы. Основы проектирования.
- 15 Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы.
- 16 Машина и ее составные части.
- 17 основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
- 18 Механические передачи и их характеристики.
- 19 Оценка и применения зубчатых передач.
- 20 Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Условия работы зуба в зацеплении.
- 21 Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.
- 22 Силы в зацеплении конических зубчатых передач.
- 23 Силы в зацеплении червячных передач.
- 24 Расчет зубчатых передач на контактную прочность.
- 25 Расчет зубчатых передач на изгиб.
- 26 Ременные передачи и их характеристики.
- 27 Элементы ременных передач. Критерии работоспособности и расчет ременных передач.
- 28 Цепные передачи и их характеристики.
- 29 Элементы цепных передач. Критерии работоспособности и расчет цепных передач.
- 30 Смазка зубчатых передач.
- 31 Валы и оси. Классификация, основные определения, конструкция и материалы.
- 32 Критерии работоспособности и расчета валов и осей.
- 33 Расчет статической прочности осей и валов на кручение.
- 34 Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения (пример).
- 35 Подшипники качения. Классификация, критерии работоспособности и расчета.
- 36 Расчет (подбор) подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.
- 37 Подшипники скольжения и их характеристики.
- 38 Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения.
- 39 Муфты механических приводов и их выбор.
- 40 Соединения деталей машин и их характеристики.
- 41 Сварные соединения.
- 42 Расчет и конструирование стыковых сварных швов.
- 43 Расчет и конструирование угловых сварных швов.
- 44 Шпоночные соединения и их характеристики.
- 45 Расчет и конструирование шпоночных соединений.
- 46 Шлицевые соединения и их конструирование.

- 47 Резьбовые соединения, основные виды резьбовых деталей.
 48 Основные параметры цилиндрической резьбы.
 49 Материалы для изготовления зубчатых передач.
 50 Виды резьб и их характеристики.

11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-1	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	Знает: основы устройства типовых механизмов и машин Умеет: подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции из растительного сырья и планировать организацию его эксплуатации Владеет: методами исследования и проектирования механических систем	1.Изучение теоретического материала и овладение практическими навыками. 2.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.
Уровень сформированности компетенций			
«недостаточный» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	«пороговый» Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	«продвинутый» Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	«высокий» Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос	1.1	ПК-1
2	Устный опрос	1.1, 1.2	ПК-1
3	Устный опрос	1.1, 1.2, 1.3	ПК-1
4	Устный опрос	1.1, 1.2, 1.3	ПК-1
5	Устный опрос	1.1, 1.2, 1.3	ПК-1
6	Устный опрос	2.1, 2.2	ПК-1

7	Устный опрос	2.1, 2.3	ПК-1
8	Устный опрос	2.1, 2.2, 2.4	ПК-1
9	Устный опрос	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	ПК-1
10	Устный опрос	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	ПК-1
11	Устный опрос	3.1	ПК-1
12	Устный опрос	3.1, 3.2	ПК-1
13	Устный опрос	3.1, 3.2, 3.3	ПК-1
14	Устный опрос	3.1, 3.2, 3.3	ПК-1
15	Зачет	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3	ПК-1

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия, гипотезы и допущения Сопротивления материалов.
2. Внутренние силы упругости. Метод сечений. Виды сопротивлений. Напряжения.
3. Модели нагружения. Статические и переменные нагрузки (графики). Модели разрушения.
4. Внутренние усилия, напряжения и деформации при растяжении (сжатии). Гипотеза плоских сечений. Закон Гука.
5. Механические характеристики и свойства материалов. Диаграмма растяжения. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии).
6. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет на сдвиг (срез).
7. Деформации кручения. Напряжения и деформации при кручении. Расчеты на прочность и жесткость.
8. Плоский поперечный изгиб балок. Напряжения и деформации. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Условие прочности при изгибе
9. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость.
10. Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием.
11. Изгиб с кручением.
12. Теории прочности.
14. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского.
15. Усталостное разрушение. Переменные нагрузки.
16. Аксиомы статики.
17. Виды связей и реакции в них.
18. Сходящаяся система сил и условия ее равновесия.
19. Пары сил. Лемма Пуансо.
20. Теорема о приведении сил к заданному центру.
21. Трение скольжения. Конус трения.
22. Основные характеристики движения.
23. Поступательное и вращательное движения тела.
24. Плоскопараллельное движение.
25. Сложное движение тел. Теорема Кориолиса.
26. Аксиомы динамики. Основные задачи динамики.
27. Кинетическая энергия системы. Работа силы.
28. Силы инерции. Принцип Даламбера.
29. Сварные соединения, недостатки и преимущества. Классификация сварных соединений. Расчет на прочность сварных швов и соединений.
30. Соединения с гарантированным натягом: классификация, преимущества и недостатки, расчет на прочность.
31. Клеевые соединения: классификация, преимущества и недостатки, расчет на прочность. Соединения пайкой.
32. Заклепочные соединения.

33. Резьбовые соединения: классификация, преимущества и недостатки. Методы изготовления резьбы. Классификация резьбы.
34. Шпоночные соединения: преимущества, недостатки, расчет на прочность.
35. Шлицевые соединения: преимущества, недостатки, расчет на прочность.
36. Ременные передачи: классификация, преимущества, недостатки, материалы.
37. Силовые взаимодействия в ременной передаче.
38. Цепные передачи: классификация, преимущества, недостатки, материалы.
39. Фрикционные передачи: классификация, преимущества, недостатки, материалы.
40. Зубчатые передачи: схема, определение, классификация, преимущества и недостатки. Силы в зубчатом зацеплении. Виды разрушения зубьев.
41. Червячные передачи: схема, определение, классификация, преимущества и недостатки. Материалы червяков и ЧК.
42. Подшипники скольжения: устройство, виды. Характеристика режимов трения подшипников скольжения. Смазочные материалы, классификация способов смазки, материалы подшипников скольжения.
43. Подшипники качения: классификация, схема подшипника. Основные критерии работоспособности подшипников качения. Смазка подшипников качения. Подбор подшипников качения.
44. Оси и валы (определение, классификация валов). Основное отличие валов от осей.
45. Муфты.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			