

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15.02 Прикладная механика

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология бродильных производств и виноделие

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» являются – дать знания об-щих законов механики и на их основе принципов механических расчетов и проектирова-ния механизмов и машин, конструирования деталей машин. "Прикладная механика" явля-ется комплексной дисциплиной, включающей в себя разделы: «Теоретическая механика», «Детали машин». Данная дисциплина обеспечивает готовность выпускника к разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья, способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования, готовность участвовать в производственных испытаниях и внедрении результатов исследований и разработок в промышленное производство

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1 Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач	знает / умеет владеет навыками
ПК-1 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья	ПК-1.2 Проводит расчеты для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций.	знает умеет владеет навыками

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная механика» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в 3семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Прикладная механика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Прикладная механика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-3 семестров:

- ☐ математика;
- ☐ физика;
- ☐ инженерная и компьютерная графика;
- ☐ информатика.

Математическое моделирование и обработка данных (Естественнонаучная подготовка)

Для освоения дисциплины «Прикладная механика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-3 семестров:

- ☐ математика;
- ☐ физика;
- ☐ инженерная и компьютерная графика;
- ☐ информатика.

Информационные технологии (Цифровые технологии в профессиональной деятельности)

Для освоения дисциплины «Прикладная механика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-3 семестров:

- ☐ математика;
- ☐ физика;
- ☐ инженерная и компьютерная графика;
- ☐ информатика.

Безопасность жизнедеятельности (Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка)

Для освоения дисциплины «Прикладная механика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-3 семестров:

- ☐ математика;
- ☐ физика;
- ☐ инженерная и компьютерная графика;
- ☐ информатика.

Инженерная и компьютерная графика (Инженерная подготовка)

Освоение дисциплины «Прикладная механика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

НИР по специальности

Процессы и аппараты пищевых производств (Проектирование и оборудование технологических объектов)

Технологическое оборудование (Проектирование и оборудование технологических объектов)

Проектно-технологическая практика

Экономика и организация производства продуктов питания из растительного сырья (Экономика и управление)

Цифровые технологии в профессиональной сфере (Цифровые технологии в профессиональной деятельности)

Электротехника и электроника (Инженерная подготовка)

Тепло- и хладотехника (Инженерная подготовка)

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная механика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	108/3	18		36	18	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			
практической подготовки		8		18			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	108/3						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				

1.	1 раздел. Раздел 1. Теоретическая механика Тема 1. Статика твердого тела Тема 2. Кинематика точки Тема 3. Кинематика твердого тела Тема 4. Динамика точки и механической системы. Контрольная точка № 1 Тема 5. Аналитическая механика Тема 6. Теория удара Раздел 2. Детали машин Тема 1. Машина и механизм. Требования к машинам и деталям. Тема 2. Механические передачи. Тема 3. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Тема 4. Ременные передачи. Цепные передачи. Тема 5. Соединения деталей машин. Валы и оси. Опоры осей и валов.									
1..										
2.	2 раздел. Раздел 2. Детали машин Тема 1. Машина и механизм. Требования к машинам и деталям. Тема 2. Механические передачи. Тема 3. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Тема 4. Ременные передачи. Цепные передачи. Тема 5. Соединения деталей машин. Валы и оси. Опоры осей и валов. (0)									
2.1.	Тема 1. Машина и механизм. Требования к машинам и деталям.									
	Промежуточная аттестация									
	Итого									
	Итого									

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Прикладная механика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Прикладная механика».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Прикладная механика».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прикладная механика»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Прикладная механика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная механика» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставить оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Прикладная механика»

Раздел 1 Теоретическая механика

1. Основные понятия статики. Сила. Аксиомы статики. Связи и их реакции.
2. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способ сложения сил.
3. Равновесие системы сходящихся сил.
4. Расчет ферм. Понятие о ферме. Расчет фермы по методу вырезания узлов
5. Произвольная плоская система сил. Пара сил. Момент пары сил.
6. Приведение плоской системы сил к данному центру.

7. Условие равновесия произвольной плоской системы сил.
8. Система пар и сил, как угодно расположенных в пространстве.
9. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел. Определение центров тяжести некоторых однородных тел.
10. Трение. Законы трения. Угол трения. Трение качения.
11. Кинематика точки. Основные понятия кинематики.
12. Способы задания движения точки.
13. Определение скорости и ускорения точки.
14. Вектор скорости и ускорения точки.
15. Вектор скорости и ускорения точки.
16. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
17. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения. Частные случаи движения точки.
18. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
19. Характеристика поступательного движения твердого тела.
20. Характеристика вращательного движения твердого тела.
21. Угловая скорость и угловое ускорение. Частные случаи движения.
22. Плоское движение плоского тела.
23. Уравнения плоского движения твердого тела.
24. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.
25. План скоростей и ускорений.
26. Сложное движение точки. Характеристика сложного движения точки.
27. Кориолисово ускорение
28. Введение в динамику. Основные понятия. Основные законы механики.
29. Колебательное движение материальной точки
30. Свободные колебания точки. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки.
31. Затухающие колебания точки. Вынужденные колебания точки. Явление резонанса.
32. Общие теоремы динамики материальной точки
33. Количество движения и кинетическая энергия точки. Импульс силы.
34. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
35. Работа силы. Мощность
36. Общие теоремы динамики механической системы.
37. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
38. Теорема о движении центра масс.
39. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.
40. Момент инерции твердого тела.
41. Принцип Даламбера для свободной материальной точки.
42. Закон сохранения механической энергии.
43. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
44. Теория удара. Действие ударной силы на материальную точку.
45. Удар шара о неподвижную поверхность. Прямой удар. Косой удар.

Раздел 2. Детали машин.

1. Задачи курса деталей машин. Современные тенденции в развитии машиностроения. Основные требования к машинам современного типа.
2. Работоспособность деталей машин. Критерий работоспособности деталей машин - прочность.
3. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - износостойкость, виброустойчивость, теплостойкость.
4. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - жесткость, устойчивость.
5. Выбор материалов для деталей машин.

6. Общая методика определения допустимых напряжений для различных материалов с учетом характера нагружения.

7. Понятия проектного и проверочного расчета деталей машин. Методика проектного расчета деталей машин.

8. Пути повышения надежности деталей машин. Общая закономерность изменения интенсивности отказов с течением времени эксплуатации машин.

9. Классификация механических передач. Условия применения передач.

10. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.

11. Общая методика расчета необходимой мощности и выбор двигателя при постоянной

12. Зубчатые передачи. Классификация. Разновидности профилей зубьев.

13. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Точность зубчатых передач.

14. Геометрические размеры зубчатого колеса. Понятие модуля, шага.

15. Размеры зуба в зубчатых колесах в зависимости от модуля. Межосевое расстояние зубчатой цилиндрической передачи.

16. Силы, действующие в цилиндрической зубчатой передаче. Критерий работоспособности зубчатых передач.

17. Материалы зубчатых колес и их термообработка.

18. Определение допустимых напряжений на изгибную прочность при расчете зубчатых передач.

19. Определение допустимых напряжений на контактную прочность при расчете зубчатых передач.

20. Основные принципы расчета цилиндрических зубчатых передач на изгибную прочность.

21. Основные принципы расчета цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.

22. Особенности расчета косозубых цилиндрических зубчатых передач (шаг, модуль, диаметральные размеры колес).

23. Силы, действующие в косозубой зубчатой передаче.

24. Геометрические размеры конических зубчатых колес.

25. Силы, действующие в косозубой цилиндрической передаче.

26. Принцип расчета конической передачи на контактную и изгибную прочность.

27. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Передаточное число. Скорость скольжения.

28. Разновидности червячных передач. Угол подъема винтовой линии червяка.

29. Принцип самоторможения. КПД червячной передачи.

30. Геометрические параметры червяка и червячного колеса. Межосевое расстояние.

31. Материалы червяка и венца червячного колеса. Допускаемые напряжения для материалов венцов червячных колес.

32. Расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Определение необходимого модуля передачи.

33. Достоинства и недостатки ременных передач. Материалы гибкого элемента.

34. Конструкция плоских и клиновых ремней.

34. Детали ременных передач. Особенности конструкции шкивов в ременных передачах. Определение диаметров шкивов.

35. Определение основных кинематических и геометрических параметров ременных передач (передаточное число, линейная скорость, межосевое расстояние, длина ремня).

36. Необходимое усилие предварительного натяжения ременной передачи.

37. Напряжения в поперечном сечении ремня.

38. Кривые скольжения в ременной передаче. Выявление кривых скольжения опытным путем.

39. Понятие коэффициента тяги.

40. Методика расчета плоскоременной передачи. Особенности методики расчета клиноременных передач.

41. Методика проверочного расчета долговечности ремня ременной передачи.

42. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Передаточное число и линейная скорость.

43. Фрикционные передачи как вариаторы (различные схемы конструкции). Диапазон

регулирования скорости на примере лобового фрикционного вариатора.

44. Цепные передачи. Достоинства и недостатки.
45. Типы цепей. Основные геометрические параметры цепной передачи.
46. Критерий работоспособности цепной передачи.
47. Определение необходимого шага цепи.
48. Силы, действующие в набегающей и сбегавшей ветвях цепной передачи.
49. Методика расчета цепных передач с втулочно-роликовой цепью.
50. Классификация соединений деталей машин. Разновидности резьбовых соединений.
51. Напряженные и ненапряженные болтовые соединения.
55. Типы шлицевых соединений. Основы расчета и подбора шлицев по напряжениям

смятия

56. Типы сварных соединений и их расчет
57. Муфты и их применение.
58. Механические муфты. Общие сведения и классификация. Виды несоосности валов.
59. Муфты глухие и компенсирующие. Назначение, конструкции, расчет.
60. Муфты упругие и сцепные. Назначение, конструкции, расчет.
61. Валы и оси передач. Элементы конструкции валов. Предварительный расчет валов.
62. Валы и оси, проектный расчет валов.
63. Проверочный расчет валов на прочность, жесткость и колебания.
64. Общие сведения о подшипниках скольжения, условия работы и смазка
65. Общие сведения и классификация подшипников качения, условия их работы.
66. Выбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.
67. Подшипники скольжения и качения. Расчет диаметра подшипника скольжения
68. Классификация и маркировки подшипников качения.
69. Расчет и выбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
70. Классификация подъемно-транспортных машин.
71. Типы грузоподъемных механизмов. Сравнительная характеристика.
72. Выбор грузозахватных крюков на прочность. Выбор стальных канатов.
73. Ленточные транспортеры. Разновидности. Определение производительности.
74. Скребок-овые транспортеры. Определение производительности.
75. Винтовые (шнековые) транспортеры. Определение производительности.

Комплект практико-ориентированных задач

Задача 1. Однородная прямоугольная крышка
веса $P = 400 \text{ Н}$ удерживается при открытой на 60°
над горизонтом противо-весом Q .

Определить, пренебрегая трением на
блоке D , вес Q и реакции шарниров A и B , если блок D
укреплен на одной вер-тикали с A и $AD = AC$

Задача 2. На горизонтальный вал AB насажены зубчатое ко-лесо C радиуса 1 м и шестерня
 D радиуса 10 см . Другие размеры
указаны на рисунке. К колесу C по направлению
касательной при-ложена горизонтальная
сила $P = 100 \text{ Н}$, а к шестерне D , также
по касательной, приложена вертикальная
сила Q . Определить силу Q и реакции
подшипников A и B в положении равновесия.

Задача 3. Копровая баба падает с высоты $2,5 \text{ м}$, а для ее под-нятия на ту же высоту
требуется втрое больше времени, чем на падение. Сколько ударов она делает в минуту, если
считать, что свободное падение копровой бабы совершается с ускорением $9,81 \text{ м/с}^2$?

Задача 4. Поезд движется со скоростью 72 км/ч; при торможении он получает замедление, равное 0,4 м/с². Найти, за какое время до прихода поезда на станцию и на каком от нее расстоянии должно быть начато торможение.

Задача 5. Вал радиуса $R = 10$ см приводится во вращение гирей P , привешенной к нему на нити. Движение гири выражается уравнением $x = 100 t^2$, где x - расстояние гири от места схода нити с поверхности вала выраженное в сантиметрах, t - время в секундах. Определить угловую скорость ω и угловое ϵ ускорение вала, а также полное ускорение a точки на поверхности вала в момент t .

Задача 6. Кривошип OA вращается с постоянной угловой скоростью ω . Найти скорость середины M кривошипно-шатунного механизма и скорость ползуна B в зависимости от времени, если $OA = AB = a$.

Задача 7. Определить для заданного положения механизма скорости и ускорения его точек, угловые скорости и угловые ускорения его звеньев, приняв угловую скорость кривошипа AB постоянной.

Дано: $\varphi = 45^\circ$, $\omega = 2$ с⁻¹,
 $l_{OA} = 0,02$ м, $l_{AB} = 0,07$ м,
 $l_{AC} = 0,03$ м, $l_{BC} = 0,05$ м,
 $e = 0,01$ м.

Задача 8. Посевной агрегат двигается по горизонтальному участку поля с постоянной рабочей скоростью $V_{agr} = 7$ км/ч. Определить расстояние, на которое улетит зерно от места выброса, если высота падения зерна $h = 7$ см.

Задача 9. Автомобиль весом $Q = 1000$ Н движется по выпуклому мосту со скоростью $V = 10$ м/с; радиус кривизны в середине моста $r = 50$ м. Определить давление автомобиля на мост в момент прохождения его через середину моста.

Задача 10. Каков должен быть коэффициент трения f колес заторможенного автомобиля о дорогу, если при скорости езды $V = 72$ км/ч он останавливается через 6 с после начала торможения?

Задача 11. Гвоздь вбивается в стену, оказывающую сопротивление $R = 700$ Н. При каждом ударе молотка гвоздь углубляется в стену на длину $l = 0,15$ см. Определить вес молотка G , если при ударе о шляпку гвоздя он имеет скорость $V = 1,25$ м/с.

Задача 12. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30° , спускается без начальной скорости тяжелое тело; коэффициент трения равен 0,1. Какую скорость будет иметь тело, пройдя 2 м от начала движения?

Задача 13. Вычислить кинетическую энергию гусеницы трактора, движущегося со скоростью V_0 . Расстояние между осями колес равно l , радиусы колес равны r , масса одного

погонного метра гусеничной цепи равен γ .

Задача 14. Определить давление на грунт насоса для откачки воды при его работе вхолостую, если вес неподвижных частей корпуса D и фундамента E равен P_1 , вес кривошипа $OA = a$ равен P_2 , вес кулисы B и поршня C равен P_3 . Кривошип OA , вращающийся равномерно с угловой скоростью ω , считать однородным стержнем.

Задача 15. На средней скамейке лодки, находившейся в покое, сидели два человека. Один из них, весом $P_1 = 500$ Н, переместился вправо на нос лодки. В каком направлении и на какое расстояние должен переместиться второй человек весом $P_2 = 700$ Н для того, чтобы лодка осталась в покое? Длина лодки 4 м. Сопротивлением воды движению лодки пренебречь.

Задача 16. В центробежном тахометре два тонких однородных прямолинейных стержня длины a и b жестко соединены под прямым углом, вершина которого O шарнирно соединена с вертикальным валом; вал вращается с постоянной угловой скоростью ω . Найти зависимость между ω и углом отклонения j , образованным направлением стержня длины a и вертикалью.

Задача 17. При прямом ударе материальной точки по неподвижной преграде скорость до удара $V_1 = 5$ м/с. Определить скорость после удара V_2 , если коэффициент восстановления $k = 0,8$.

Задача 18. Колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности, вращается относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости колеса, с угловой скоростью ω и угловым ускорением ϵ . Определить кинетическую энергию колеса.

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и

несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «Отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки

Вопросы и задания к экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень методических указаний используемых при изучении дисциплины:

1. Определение реакций опор и сил стержней плоской фермы;
2. Равновесие произвольной плоской системы тел;
3. Кинематический расчет плоского механизма;
4. Дифференциальные уравнения движения материальной точки;
5. Общие теоремы динамики точки;
6. Общие теоремы динамики механической системы;
7. Методические указания и контрольные задания для заочной формы обучения;
8. Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру;
9. Плоская системы сил;
10. Центр тяжести твердого тела;
11. Трение покоя, скольжения и качения;
12. Плоское движение твердого тела.
14. Кинематическое исследование плоских механизмов.
15. Кинематический расчет движения точки и твердого тела.
16. Расчет условий равновесия твердых тел.
17. Использование условий равновесия систем сил при расчете нагрузок в плоских конструкциях.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. Microsoft Office профессиональный плюс 2016 - программа для разработки и редактирования документов

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. WinRAR 4.01 - Архиватор
2. Logitron CompiDoc 1.5.1 - аналитическая low-code платформа, которая позволяет проводить анализ данных любого уровня сложности без программирования

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. WinRAR 4.01 - Архиватор

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).

Автор (ы)

_____ КМиТС, Бобрышов Алексей Васильевич

Рецензенты

_____ доц. КМиТС, ктн Швецов Игорь Игорьевич

_____ доц. КМиТС, ктн Овсянников Сергей Анатольевич

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 16 от 04.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Заведующий кафедрой _____ Баганов Николай Анатольевич

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 8 от 16.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Руководитель ОП _____