

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки (специализация) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Формирование научного инженерного мышления, умения видеть в каждой механической системе её расчетную модель; подготовка к изучению общеинженерных и специальных дисциплин; раскрытие роли прикладной механики как базы инженерного образования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.21 Прикладная механика относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Прикладная механика» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Математика Физика Теоретические основы естествознания

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Механизация технологических процессов в АПК Автоматика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ОПК-1	Гидравлика Автоматика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	--

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<i>Знать:</i> Основные методы и типовые модели прикладной механики. <i>Уметь:</i> Употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений. <i>Владеть:</i> Методами решения прикладных задач на практике.
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<i>Знать:</i> Основные методы и типовые модели прикладной механики. <i>Уметь:</i> Употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений. <i>Владеть:</i> Методами решения прикладных задач на практике.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<i>Знать:</i> Основные методы и типовые модели прикладной механики. <i>Уметь:</i> Употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений. <i>Владеть:</i> Методами решения прикладных задач на практике.
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<i>Знать:</i> Основные методы и типовые модели прикладной механики. <i>Уметь:</i> Употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений. <i>Владеть:</i> Методами решения прикладных задач на практике.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.21 Прикладная механика составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (216 академических часов), распределение объёма дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Курс №1		Курс №2	
			КР	СР	КР	СР
Лекции (Л)	4		4			
Лабораторные работы (ЛР)	6		4		2	
Практические занятия (ПЗ)	6		4		2	
Семинары(С)						
Курсовое проектирование (КП)						
Самостоятельная работа		196		132		64
Промежуточная аттестация	4				4	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х				
Всего	20	196	12	132	8	64

5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины

Наименование тем	Курс	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	
Раздел 1. Прикладная механика	2	34	16	34						

Тема 1. Основные понятия и определения прикладной механики. Структура дисциплины.	2	2		2				6	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 2. Связи и реакции связей. Нагрузка сосредоточенная и нагрузка распределенная.	2	2		2				5	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 3. Понятие момента. Понятие момента силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона. Система параллельных сил. Понятие пары сил. Центр тяжести. Способы определения центра тяжести.	2	2		2				6	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 4. Приведение силы к центру. Основная теорема статики. Уравнения равновесия. Статическая определенность и статическая неопределенность. Трение скольжения и трение качения. Конус трения.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 5. Приведение к простейшему виду. Инварианты системы сил. Понятие центральной оси. Частные случаи приведения систем сил.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2

Тема 6. Кинематика точки. Способы задания движения точки – векторный, координатный и естественный. Оси естественного трёхгранника. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Дифференцирование вектора постоянного модуля по независимому скалярному аргументу.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 7. Простейшие движения твердого тела – поступательное и вращательное. Задание движения, Скорость и ускорение точек в поступательном и вращательном движениях.	2	2		2				6	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 8. Плоскопараллельное движение твердого тела. Задание движения. Понятие мгновенного центра скоростей. Теорема о проекциях скоростей. Ускорение точек в плоскопараллельном движении.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 9. Составное (сложное) движение точки. Определение скорости и ускорения точек. Дополнительное ускорение – ускорение Кориолиса.	2	2		2				5	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2

Тема 10. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах. Решение прямой и обратной задачи динамики.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 11. Свободные колебания, Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Вынужденные колебания при наличии сопротивления. Резонанс, декремент колебаний, явление биения.	2	2		2				5	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 12. Понятие механической системы. Центр масс, масса системы, силы внешние и силы внутренние, геометрия масс (моменты инерции, радиус инерции).	2	2		2				5	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 13. Общие теоремы динамики для точки и для механической системы. Движение центра масс, изменение количества движения, изменение кинетического момента, изменение кинетической энергии.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 14. Принципы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Применение для точки и механической системы.	2	2	2	2				5	4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2

Тема 15. Уравнение Лагранжа 2-го рода, Обобщенные координаты, обобщенные силы, число степеней свободы.	2	2		2				5	2		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 16. Основные сведения о машинах и механизмах.	2	2	2	2					4		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Тема 17. Основы конструирования механизмов и деталей.	2	2		2							ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Контактная работа	2	34	16	34						4	х
Самостоятельная работа	2							78	48		х
Объем дисциплины в семестре	2	34	16	34				78	48	4	х
Всего по дисциплине		34	16	34				78	48	4	

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрено

5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Основные понятия и определения прикладной механики. Структура дисциплины.	Основные понятия векторной алгебры. Виды векторов – свободные, скользящие, прикрепленные. Действия над векторами.	6
2	Связи и реакции связей. Нагрузка сосредоточенная и нагрузка распределенная.	Эквивалентность пар сил в плоскости и в пространстве. Сложение пар сил.	5
3	Понятие момента. Понятие момента силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона. Система параллельных сил. Понятие пары сил. Центр тяжести. Способы определения центра тяжести.		6

4	Приведение силы к центру. Основная теорема статики. Уравнения равновесия. Статическая определенность и статическая неопределенность. Трение скольжения и трение качения. Конус трения.	Система сходящихся сил, Теорема о трех силах.	5
5	Приведение к простейшему виду. Инварианты системы сил. Понятие центральной оси. Частные случаи приведения систем сил.	Приведение силы к центру. Определение минимального главного момента системы сил.	5
6	Кинематика точки. Способы задания движения точки – векторный, координатный и естественный. Оси естественного трёхгранника. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Дифференцирование вектора постоянного модуля по независимому скалярному аргументу.	Центр тяжести дуги окружности, кругового сектора, пирамиды. Трение нити о цилиндрическую поверхность.	5
7	Простейшие движения твердого тела – поступательное и вращательное. Задание движения, Скорость и ускорение точек в поступательном и вращательном движениях.	Задание движения точки в полярной системе координат. Некоторые частные случаи движения точки. Графическое исследование движения поршня в кривошипно-шатунном механизме.	6

8	Плоскопараллельное движение твердого тела. Задание движения. Понятие мгновенного центра скоростей. Теорема о проекциях скоростей. Ускорение точек в плоскопараллельном движении.	Передаточные механизмы. Понятие угловой скорости и углового ускорения как величин векторных.	5
9	Составное (сложное) движение точки. Определение скорости и ускорения точек. Дополнительное ускорение – ускорение Кориолиса.	Определение скоростей и ускорений точек при сложном движении тела.	5
10	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах. Решение прямой и обратной задачи динамики.	Случаи интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки. Движение точки под действием центральной силы. Закон площадей/	5
11	Свободные колебания, Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Вынужденные колебания при наличии сопротивления. Резонанс, декремент колебаний, явление биения.	Резонанс, декремент колебаний, явление биения.	5
12	Понятие механической системы. Центр масс, масса системы, силы внешние и силы внутренние, геометрия масс (моменты инерции, радиус инерции).	Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции, главные оси инерции.	5

13	Общие теоремы динамики для точки и для механической системы. Движение центра масс, изменение количества движения, изменение кинетического момента, изменение кинетической энергии.	Следствия из общих теорем динамики. Приложение общих теорем к динамике вращательного и плоского движений твердого тела.	5
14	Принципы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Применение для точки и механической системы.	Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Динамическое уравновешивание вращающихся тел.	5
15	Уравнение Лагранжа 2-го рода, Обобщенные координаты, обобщенные силы, число степеней свободы.	Применение уравнений Лагранжа к исследованию движения механической системы.	5
Всего			78

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. *Зиомковский, В. М.* Прикладная механика: учебное пособие для вузов / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 286 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00196-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1883-4 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438147>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. *Гребенкин, В. З.* Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489571>

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

- тематическое содержание дисциплины.

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины

7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине

1. Доска
2. Компьютер
3. Мультимедиапроектор
4. Наглядные пособия

7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
2. MS Office

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Консультант+.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

Разработал:

Профессор, доктор технических наук  Ушаков Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 8 от 20.03.2019 г.

Заведующая кафедрой «Физика и математика»  Комарова Н.К.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета, протокол № 1 от 30.08.2019 г.

Декан инженерного факультета  Асманкин Е.М.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.21 Прикладная механика на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 8 от 23.03.2020 г.

Заведующая кафедрой



Комарова Н.К.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.21 Прикладная механика на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 7 от 22.02.2021 г.

Заведующая кафедрой



Комарова Н.К.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.21 Прикладная механика на 2022-2023 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 11 от 14.06.2022 г.

Заведующий кафедрой



Ушаков Ю.А.