

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра теоретической и прикладной механики

Рег. № *АИб-23.47*
 « *29* » *августа* 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
 Директор Инженерного института
 Гуськов Ю.А.
 (ФИО)

 (подпись)

ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Прикладная механика

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 3, 4

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	6 / 216	6 / 216		3, 4
В том числе,				
Контактная работа	76	24		
Занятия лекционного типа	28	12		
Занятия семинарского типа	48	12		
Самостоятельная работа, всего	140	192		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К/РГР	К/РГР		3, 4
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		3, 4

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

Программу разработал(и):

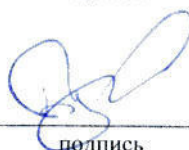
Заведующий кафедрой теоретической
и прикладной механики, к.т.н., доцент
(должность)



подпись

Тихонкин И.В.
ФИО

Доцент кафедры теоретической и
прикладной механики, к.т.н., доцент
(должность)



подпись

Булгаков С.А.
ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Прикладная механика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ¹), представленных в таблице 1:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ПКО-3 Способен разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью</i>	<p><i>ИОПК-3.1 Демонстрирует знание основных законов общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач по при разработке оперативных планов работы первичных производственных коллективов и принятии решений по управлению их деятельностью</i></p> <p><i>ИОПК-3.2 Использует знания для решения стандартных задач в при разработке планов оперативного управления первичными производственными коллективами на предприятиях агропромышленного комплекса</i></p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы механики, структуру и алгоритм решения инженерной задачи, источники справочной информации; – основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать исходную информацию, находить необходимые справочные данные, рассматривать возможные варианты решения инженерных задач; – определять круг задач, выбирать оптимальные способы их решения и оценивать последствия возможных решений инженерных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; – решать инженерные задачи с использованием основных законов механики; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества за установленное время и публичного представления результатов решения; – методиками оформления и представления документации для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования в соответствии с требованиями ЕСКД;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Прикладная механика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, материаловедение и технология конструкционных материалов и является основой для последующего изучения дисциплин: машины и оборудование в животноводстве, эксплуатация машинно-тракторного парка.

¹УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции, ПК – профессиональные компетенции, ПСК – профессионально-специализированные компетенции, ПКО – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, ПКР – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, ПКВ – профессиональные компетенции, установленные ОО.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Основы прикладной механики.	2		5	7	ПКО-3
2	Основные сведения о машинах и механизмах	4	4	6	14	ПКО-3
3	Основы конструирования механизмов и деталей	6	12	12	30	ПКО-3
4	Предмет статики. Основные понятия и определения. Системы сил.	4	4	12	20	ПКО-3
	Момент силы относительно точки. Плоская система сил.	2	6	12	20	ПКО-3
	Пространственная система сил	2	6	12	20	ПКО-3
5	Предмет кинематики. Кинематика точки. Основные виды движения твердого тела.	4	8	12	24	ПКО-3
6	Введение в динамику. Динамика точки. Механическая система. Общие теоремы динамики. Аналитическая механика.	4	8	12	24	ПКО-3
	<i>Подготовка и выполнение контрольной работы</i>			12	12	
	<i>Подготовка и выполнение расчетно-графической работы</i>			18	18	
	<i>Подготовка к экзамену</i>			27	27	
	Итого	28	48	140	216	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Основы прикладной механики.	1		8	9	ПКО-3
2	Основные сведения о машинах и механизмах	1		11	12	ПКО-3
3	Основы конструирования механизмов и деталей	4	4	28	36	ПКО-3
4	Предмет статики. Основные понятия и определения. Системы сил.	1	1	20	22	ПКО-3
	Момент силы относительно точки. Плоская система сил.	0,5	1	20,5	22	ПКО-3
	Пространственная система сил	0,5	2	19,5	22	ПКО-3
5	Предмет кинематики. Кинематика точки. Основные виды движения твердого тела.	2	2	20	24	ПКО-3
6	Введение в динамику. Динамика точки. Механическая система. Общие теоремы динамики. Аналитическая механика.	2	2	20	24	ПКО-3
	<i>Подготовка и выполнение контрольной работы</i>			18	18	
	<i>Подготовка и выполнение расчетно-графической работы</i>			18	18	
	<i>Подготовка к экзамену</i>			9	9	
	Итого	12	12	192	216	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной и расчетно-графической работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Основы прикладной механики.

Цели и задачи дисциплины прикладная механика. Основные понятия. Классификация деталей машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о надежности машин.

Раздел 2. Основные сведения о машинах и механизмах

Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Кинематическая и структурная схемы механизма. Степень подвижности механизма. Классификация механизмов. Структурный анализ механизмов.

Раздел 3. Основы конструирования механизмов и деталей

Общие вопросы проектирования. Основные понятия. Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Основные критерии, определяющие работоспособность элементов конструкций. Технологичность деталей механизмов. Прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, вибрационная устойчивость, надежность. Расчёт деталей машин. Выбор материалов для изготовления деталей машин.

Раздел 4. Предмет статики. Основные понятия и определения. Системы сил.

Тема 4.1 Статики. Основные понятия и определения. Системы сил.

Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и реакции. Система сходящихся сил на плоскости. Проекция силы на ось и плоскость. Условие равновесия системы сходящихся сил на плоскости в геометрической и аналитической формах.

Тема 4.2 Момент силы относительно точки. Плоская система сил.

Момент силы относительно точки. Пара сил. Сила как мера механического взаимодействия материальных тел. Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы. Момент силы относительно точки (полюса), его свойства; вычисление проекций момента силы. Момент силы относительно оси. Аксиомы статики. Следствие о переносе силы вдоль её линии действия. Связи и их реакции. Односторонние и двусторонние связи. Важнейшие примеры связей.

Произвольная система сил на плоскости. Условие равновесия произвольной плоской системы сил. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду элементарными операциями. Теорема об условиях равновесия абсолютно твердого тела. Уравнения равновесия для произвольной, плоской и сходящейся системы сил, для системы параллельных сил. Равновесие систем твердых тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Последовательность действий при составлении уравнений равновесия системы твердых тел. Порядок решения задач о равновесии систем твердых тел при помощи компьютера.

Теорема Вариньона. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Плоские и пространственные фермы, методы их статического расчета (метод вырезания узлов, метод Риттера). Инварианты произвольной системы сил (статические инварианты). Силовой винт и его элементы приведения; теорема Вариньона.

Тема 4.3 Пространственная система сил.

Произвольная система сил в пространстве. Момент сил относительно оси. Условие равновесия произвольной системы параллельных сил в пространстве. Трение. Виды трения. Законы трения скольжения (при покое); угол трения и конус трения. Понятие о трении качения. Методы решений задач о равновесии систем твердых тел при наличии трения.

Раздел 5. Предмет кинематики. Кинематика точки. Основные виды движения твердого тела.

Тема 5.1 Кинематика. Кинематика точки.

Основные понятия кинематики. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Системы отсчета. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения.

Тема 5.2 Основные виды движения твердого тела.

Основные положения кинематики твердого тела. Простейшие виды движения твердого тела (поступательные движения твердого тела, вращение тела вокруг неподвижной оси). Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела. Формула Эйлера для скоростей точек твёрдого тела. Формула Ривальса для ускорений точек твёрдого тела.

Преобразование простейших движений тел. Частные случаи движений тела – равномерное и равнопеременное движения. Плоское (плоскопараллельное) движение твёрдого тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела при плоском движении. Распределение скоростей и ускорений точек твёрдого тела при плоском движении. Вращательное движение твёрдого тела; распределение скоростей и ускорений точек твёрдого тела при вращательном движении. Мгновенный центр скоростей, методы его нахождения. Мгновенный центр ускорений, методы его нахождения. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема Кориолиса о сложении скоростей. Сложное движение

точки; абсолютное, переносное и относительное движения. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

Раздел 6. Введение в динамику. Динамика точки. Механическая система. Общие теоремы динамики. Аналитическая механика.

Силы внешние и внутренние. Центр масс механической системы. Динамика механической системы. Динамика материальной точки. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Количество движения материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах. Первая и вторая задачи динамики. Порядок решения второй задачи динамики точки аналитическими и численными методами. Примеры интегрируемых задач динамики материальной точки (случаи уравнений с разделяющимися переменными, линейных уравнений с постоянными коэффициентами).

Динамика системы материальных точек. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек в инерциальной системе отсчёта. Система материальных точек как модель материального тела (или системы материальных тел). Количество движения системы материальных точек. Количество движения твёрдого тела. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и интегральной формах. Случаи сохранения количества движения системы материальных точек; интегралы количества движения.

Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс.

Кинетический момент системы материальных точек относительно полюса, его проекции на координатные оси и правило преобразования при смене полюса. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно неподвижного полюса в дифференциальной и интегральной формах. Случаи сохранения кинетического момента системы относительно неподвижного полюса; интегралы кинетического момента. Момент инерции и кинетический момент твёрдого тела относительно оси. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения движений свободной системы.

Осевые и центробежные моменты инерции, их свойства; радиус инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Работа и мощность системы сил. Теорема о мощности системы сил, действующих на абсолютно твёрдое тело. Мощность пары сил.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓1. Прикладная механика: учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – 2-е изд., доп. и перераб. – 339 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Текст: электронный: URL: <http://www.znanium.com>]. – (Высшее образование). (ЭБС ИНФРА-М)

✓2. Механика: учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. – М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 512 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00757-0 – Текст: электронный: URL: <http://znanium.com/catalog/product>. (ЭБС ИНФРА-М)

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учеб. пособие / В.А. Жуков. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 416 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/ 10.12737/7597](http://www.dx.doi.org/10.12737/7597). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989484>. (ЭБС ИНФРА-М)

✓2. Прикладная механика: в 2 ч. Часть 1. Основы расчета, проектирования и моделирования механизмов: учебник / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, А.Г. Схиртладзе, Ю.И. Бровкина. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 224 с. – Текст: электронный: URL: <http://znanium.com/catalog/product>. (ЭБС ИНФРА-М)

✓3. Прикладная механика: учебник: в 2 ч. Часть 2. Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов: учеб. пособие / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, Ю.И. Бровкина. – М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 160 с. – (Бакалавриат). – Текст: электронный: URL: <http://znanium.com/catalog/product>. (ЭБС ИНФРА-М)

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
2.	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com
3.	Официальный сайт Инженерного института	http://www.mechfac.ru

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Механика: задания и метод. указания для практических занятий, самостоятельной, контрольной и расчетно-графической работы. Ч.1 Теоретическая механика / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т.; сост. В.А. Полуэктов, О.И.Осипова. – Новосибирск, 2019. – 28 с. изд. перераб. и доп.

2. Механика: задания и метод. указания для практических занятий, самостоятельной, контрольной и расчетно-графической работы Ч.2 Теория механизмов и машин / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост.: Ю.И Евдокимов, О.И. Осипова. – Новосибирск, 2019. – 44 с. изд. перераб. и доп.

3. Механика: задания для практических занятий, самостоятельной, контрольной и расчетно-графической работы Ч.4 Детали машин и основы конструирования / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост.: Л.Н. Ишутина. – Новосибирск, 2019. – 36 с. изд. перераб. и доп.

4. Прикладная механика: сборник тестов для контроля знаний студентов/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. О.И. Осипова, Л.Н. Ишутина, С.А. Булгаков, И.В. Тихонкин. – Новосибирск, 2019. – 44 с. изд. перераб. и доп.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Электронные шаблоны для выполнения типовых расчетов при решении инженерных задач по дисциплине прикладная механика.

2. Электронные шаблоны для проверки результатов расчетов и анализа возможных вариантов решения задачи.

3. Тесты для проверки остаточных знаний по изученным темам.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	САПР КОМПАС-3D V19	АСКОН КОМПАС-3D
2.	T-Flex CAD 11	T-FLEX CAD
3.	SunRav TestOfficePro 5	SunRav Office

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-130	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер
Н-303 «Лаборатория прикладной механики»	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийный проектор, компьютер, стационарный экран, комплект макетов плоских рычажных механизмов, модели зубчатых механизмов с неподвижными

	станции	осями колес, модели планетарных зубчатых передач, макет эвольвентного зацепления пары зубчатых колес, модели кулачковых механизмов, установка ТММ-1А для динамической балансировки ротора, установка ТММ 35 для уравнивания вращающихся масс; макеты механических передач, модели зубчатых, цепных, ременных, червячных передач, измерительное и прочее оборудование для выполнения лабораторных работ.
Н-305	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	редукторы для выполнения лабораторных работ (5 шт.); комплект ключей (5 шт.); комплект плакатов (8 шт.); муфты, макеты муфт механических передач, макеты передач, комплекты подшипников, валов; слесарный верстак для обслуживания оборудования; измерительное и прочее оборудование для подготовки и выполнения лабораторных работ

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине Прикладная механика используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5


Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от «27» июня 2023 г. № 17

Заведующий кафедрой
(должность)


подпись

Тихонкин И.В.
ФИО

Зам. председателя
методического совета ИИ
(должность)


подпись

Вульферт В.Я.
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Зам. председателя
методического совета ИИ
(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Зам. председателя
методического совета ИИ
(должность)

подпись

ФИО