

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Октёмский филиал

Регистрационный номер 15

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УВР
ОФ ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ
Острельдина О.И.



«20» сентября 20 21 г.

Дисциплина (модуль) Б1.В.02 Теоретическая механика
шифр и название по учебному плану

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Механизация сельскохозяйственного производства

Учебный план 35.03.06 Агроинженерия,

утвержденный ученым советом от «27» ноября 2015 г. протокол № 190.

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная/заочная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 180/5

Часов по учебному плану 180

Виды контроля на курсах экзамен 3, зачет 2 семестр

в том числе:

аудиторные занятия 94

самостоятельная работа 59

часов на контроль 27

Курс	2		Итого	
	УП	РПД		
Вид занятий				
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	0	0	0	0
Практические	44	44	44	44
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	94	94	94	94
Котактная работа	94	94	94	94
Самос. работа	59	59	59	59
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил (и): Друзьянова Варвара Сергеевна
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. N 1172, Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «19» декабря 2013 г. N 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Составлена на основании учебного плана: 35.03.06 «Агроинженерия»,
утвержденного ученым советом вуза от 27 ноября 2015 г. протокол № 190.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Механизация сельскохозяйственного производства

И.О.Зав.кафедрой МСХП [подпись] / Хитерхеева Надежда Сергеевна /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.О.Зав. профилирующей кафедрой [подпись] / Хитерхеева Надежда Сергеевна /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 1 от «30» августа 2021 г.

Председатель МК Октёмского филиала [подпись] / Острельдина Ольга Ивановна /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 1 от «31» августа 2021 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Учебная дисциплина (модуль): «Теоретическая механика» предназначена для того, чтобы ознакомить студентов с основными методами и законами теоретической механики, связанные с механическим движением и механическим взаимодействием твёрдых тел и сплошных сред.

В соответствии с назначением основной целью изучения дисциплины (модуля): «Теоретическая механика» является:

- изучение общих законов, которыми подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;
- формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, развивающего и организующего научно-техническое мышление будущего специалиста;
- формирование у студентов освоения общих методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость;
- формирование у обучающихся общих методов структурного, кинематического и динамического исследования как существующих, так и проектируемых вновь механизмов и машин независимо от области их применения.

Исходя из цели, в процессе изучения учебной дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет);
- сформировать развивающее и организующее научно-техническое мышление будущего специалиста (кинематический расчет);
- Определение законов движения материальных тел при действии сил (динамический расчет);

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

2.1	Перечень компетенций: ОК-7, ОПК-2, ПК-9
2.2	В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях; - основные механические величины, их определения, смысл и значение для теоретической механики; - основные модели механических явлений механизмов; проводить

	расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; пользоваться стандартами ЕСКД; применять компьютерные средства защиты информации от несанкционированного доступа; эффективно работать индивидуально при разработке баз данных;
2.3	уметь применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач; - применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач; - применять физические законы для анализа и решения практических задач; - использовать справочную литературу по физике для выполнения расчетов; - применять современное физическое оборудование и приборы; - использовать современные средства машинной графики; - применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов;
2.4	владеть элементами функционального анализа; - методами линейной алгебры и аналитической геометрии; методами физических измерений, корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента; - методами работы на основных физических приборах, корректной оценки их погрешности при проведении физического эксперимента; - навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач; - способностью брать на себя ответственность за результаты работы;

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

3.1	Требование к предварительной подготовке обучающего:
3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике, физики в объеме программы средней школы и освоить предшествующие учебную дисциплину (модуль): инженерная графика.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Дисциплина (модуль) «Высшая математика» является базовой для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.3 Теоретическая

механика. Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ОК-7,ОПК-2, ПК-9;

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

№ п/п.	Вид учебной работы	Всего часов	В том числе с применением ЭО или ДОТ, часов	В том числе по семестрам	
				Семестр 2	Семестр 3
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
1.1	Занятия лекционного типа	34	2	18	14
1.2	Занятия семинарского типа				
1.2.1	Практические занятия	52	10	38	14
1.2.2	Семинарские занятия			-	-
1.2.3	Лабораторные работы	-	-	-	-
1.2.4	Контроль самостоятельной работы				
2.	Самостоятельная работа	69		52	17
2.1	Домашнее задание			26	10
2.2	Реферат			26	7
2.3	Курсовая работа (проект)			-	-
3.	Итоговый контроль	15		7	8
3.1	Экзамен	8		-	8
3.2	Зачет	7		+	+
	Общая трудоёмкость дисциплины	180			
	ЗЕТ	5		3	2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов занятия

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа					СРС, часов	компетенции	Литература	Интерактивные занятия
		Лекции	Из них с применением ЭО и ДОГ	Практические занятия	Из них с применением ЭО и ДОГ	КСР				
<p>Раздел 1. Статика</p> <p>Предмет статики. Основные понятия и определения</p> <p>Системы сил. Момент силы</p> <p>Плоская система сил</p> <p>Пространственная система сил</p>		14		14		№1	20	Ок 7	1, 2	3
<p>Раздел 2. Кинематика</p> <p>Предмет кинематики. Кинематика относительно точки</p> <p>Основные виды движения твердого тела</p> <p>Сложные движения относительно точки и твердого тела</p>		8		8			16	Пк 9		3
<p>Раздел 3. Динамика.</p> <p>Введение в динамику. Динамика относительно точки</p> <p>Механическая система. Геометрия масс</p> <p>Общие теоремы динамики</p>		12		23			18	Ок 7 пк 9	1, 2	3

6. Лабораторно - практические занятия и семинары

6.1. Лабораторный практикум не предусмотрен.

6.2. Практические занятия

№ п.\п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	2	3	4
1.	1	Уравнение равновесия сходящихся сил	2
2.	1	Уравнение равновесия плоской системы сил	2
3.	1	Уравнение равновесия пространственной системы сил	2
4.	1	Статически неопределимая стержневая система (составная конструкция)	4
5.	2	Кинематика точки. Задание движения. Уравнение траектории	2
6.	2	Уравнение и ускорение точки в декартовых и естественных осях.	2
7.	2	Кинематика плоскопараллельного движения	4
8.	2	Кинематика вращательного движения	4
9.	3	Две задачи динамики	4
10.	3	Решение задачи по теореме об изменении количества движения	4
11.	3	Решение задачи по теореме об изменении количества кинетического момента	2
12.	3	Работа и мощность	2
13.	3	Теорема об изменении кинетической энергии	4
14.	3	Метод кинетостатики	4
15.	3	Геометрия масс. определение моментов и радиусов инерции тел.	2
16.	3	Колебательные движение точки. свободное движение	2
17.	3	Затухающие движения	2
18.	3	Вынужденные движения	2
19.	3	Резонанс. Решение задач	2
ВСЕГО:			52

6.3. Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Раздел, тема	Задание	Список (ссылка) методических указаний	Рекомендуемая литература
1.	Раздел 1. Статика Предмет статики. Основные понятия и определения Системы сил. Момент силы Плоская система сил	СРС – 1,2,3 1.Конспект-проработка; 2.Решение задач	Методическое указание по выполнению СРС	1.Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: учебник для техн. вузов. — 7-е изд. / А.А. Яблонский, В.Н. Никифорова. — СПб.: Изд-во «Лань», 1998. — 768 с. 2.Поляков Н.Н. Теоретическая механика: учебник для бакалавров, изд. Юрат, 2012г. 593с, серия: бакалавр 3. Будин, Е.М. Сборник задач по теоретической механике, решаемых с применением ЭВМ / Е.М. Будин, И.Ф. Будина: Учеб пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. И доп. — СПб.: Политехника, 2003. — 226 с. 4. Попов, О.Н. Рекомендации к изучению курса теоретической механики / О.Н. Попов; Методические указания. — Юрга: Электронный вариант. ЮТИ, 2008. - 18 с.
2.	Пространственная система сил Раздел 2. Кинематика Предмет кинематики. Кинематика относительно точки Основные виды движения твердого тела	СРС – 4,5,6 1.Конспект-проработка; 2.Решение задач		
3.	Сложные движения относительно точки и твердого тела Раздел 3. Динамика. Введение в динамику. Динамика относительно точки Механическая система. Геометрия масс Общие теоремы динамики	СРС – 7,8,9 1.Конспект-проработка; 2.Решение задач		

8. Образовательные технологии

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)
1.	2	лекции	визуальная	групповые
		Практические занятия	тренинги	групповые
2.	3	лекции	визуальная	групповые
		Практические занятия	тренинги	групповые

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю): Теоретическая механика

9.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания

ОК-7- способность к самоорганизации и самообразованию; ОПК-4 – способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена;	
«Отлично»	Работа выполнена на высоком проф.уровне. Представленный материал фактически верен, допускаются негрубые фактические неточности. Студент свободно отвечает на вопросы.
«Хорошо»	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 4–5 фактических ошибок. Студент отвечает на вопросы, но недостаточно полно.
«Удовлетворительно»	Уровень недостаточно высок. Допущено до 8 фактических ошибок. Студент может ответить, лишь на некоторые заданные вопросы.
«Неудовлетворительно»	Работа выполнена на низком уровне. Допущено более 8 фактических ошибок. Ответы на вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале.

9.2. Перечень вопросов, вносимых на зачёт по курсу: "Теоретическая механика" .

Введение в предмет теоретической механики.

Понятие материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.

Система координат и система отсчета. Конфигурационное пространство.

Определение движения. Закон движения. Траектория. Скорость. Годограф скорости. Равномерное прямолинейное движение. Фазовое пространство.

Ускорение. Равнопеременное движение. Понятие силы. Силы внутренние и внешние. Изолированные системы материальных точек. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Активные силы и силы реакций.

Несвободные системы. Системы свободных материальных точек. Свободные системы материальных точек. Псевдосилы. Аналитические выражения для некоторых типов сил.

Криволинейные координаты. Скорость и ускорение материальной точки в криволинейных координатах. Примеры ортогональных систем координат. Скорость и ускорение в естественных координатах на кривой. сложное движение материальной точки. Сложение движений. Теоремы сложения скоростей и ускорений

Распределение скоростей и ускорений в произвольно движущемся твердом теле. Частные случаи движения твердого тела. Классификация мгновенных движений твердого тела. Уравнение винтовой оси. Непрерывное движение твердого тела. Аксоиды. Сложное движение твердого тела. Сложение вращений. Пара вращений. Углы Эйлера. Кинематические формулы Эйлера. Основные определения. Аксиомы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Типичные постановки задач в динамике точки. Законы изменения и сохранения импульса, кинетического момента и энергии. Движение материальной точки в центральном поле сил. Формулы Бине.

Интегрирование уравнений движения. Движение в ньютоновом центральном поле сил. Законы Кеплера.

Основные определения. Формулы преобразования при замене системы отсчета. Матрица инерции. Работа при произвольном движении твердого тела. Связи. Классификация связей. Число степеней свободы. Аксиомы Ньютона в общей системе отсчета. Типичные задачи динамики системы материальных точек. Уравнения движения Лагранжа с реакциями связей. Движение по поверхности и кривой. Законы изменения и сохранения

импульса кинетического момента и энергии при движении системы материальных точек. Приложения закона изменения импульса к движению сплошных сред и движению тел с переменной массой. Движение точки относительно Земли. Относительное равновесие. Вес тела на земле. Уравнения движения твердого тела относительно инерциальной системы отсчета. Движение твердого тела с закрепленной точкой. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Свободное твердое тело. Уравнения Эйлера движения твердого тела.

Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики. Элементы статики.

Принцип виртуальных перемещений.

Уравнения Лагранжа 2-го рода. Движение по поверхности и кривой в независимых координатах. Свойства функции Лагранжа. Функции Гамильтона и Рауса. Закон сохранения и скобки Пуассона. Уравнения Рауса и уравнения Гамильтона. Метод Рауса интегрирования циклических систем. Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных в уравнении Гамильтона-Якоби. Вывод уравнений Лагранжа и Гамильтона из вариационного принципа Гамильтона. Метод Лагранжа для непрерывных сред. Уравнения Лагранжа.

Метод Гамильтона для непрерывных сред. Уравнения Гамильтона. Законы сохранения и интегральные скобки.

9.6. Контрольные задания.

К решению контрольных задач предъявляются следующие требования:

1. Задача решается строго заданным методом, сформулированным в названии соответствующего параграфа в рекомендованном сборнике задач.

2. Предварительно вводятся и определяются все символы, используемые в решении.

3. Решение должно быть максимально прозрачным и представляется логически связным компактным текстом, в котором могут быть использованы как символы, так и минимальное количество связующих слов.

4. Предполагается знание студентом фрагмента теории, связанного с темой защищаемой задачи.

Задания для контрольных работ и практических занятий помещены в учебном пособии И.В. Мещерский "Задачи по теоретической механике", Санкт-Петербург, 2010 г..

Темы практические занятий.

1. Кинематика точки: §§ 10-12.
2. Сложное движение точки: §§ 21-23.
3. Плоское движение твердого тела: §§ 15-18.
4. Сложное движение твердого тела: § 24.
5. Динамика материальной точки: §§ 26-30.
6. Динамика материальной системы: § 9, §§ 34-38, § 45.
7. Аналитическая динамика: §§ 46-49.

Темы контрольных работ.

1. Кинематика точки: §§ 10-12.
2. Сложное движение точки: §§ 21-23.
3. Плоское движение твердого тела: §§ 16.
4. Сложное движение твердого тела: § 24.
5. Динамика материальной точки: §§ 26-30.

6. Динамика материальной системы: § 9, §§ 34-38, § 45.

7. Аналитическая динамика: §§ 46-47.

VI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Литература.

Основная:

1. В.П. Редчиц. Краткий курс теоретической механики. Тверь. 2010

2. И.И. Ольховский. Курс теоретической механики. М. Наука. 2009.

3. В.Г. Вильке. Теоретическая механика. М. МГУ. 1998.

4. И.В. Мещерский. Сборник задач по теоретической механике. М. Наука. 2010.

5. Е.С. Пятницкий, Н.М. Трухан, Ю.И. Ханукаев, Г.Н. Яковенко. Сборник задач по аналитической механике. М. Наука. 2002.

Дополнительная:

1. Г. Голдстейн. Классическая механика. М. Наука. 2005.

2. А. Зоммерфельд. Механика. Государственное издательство иностранной литературы. М. 2007.

3. Дж. У.Лич. Классическая механика. Государственное издательство иностранной литературы.

4. П. Аппель. Теоретическая механика. Т. 1,2. Динамика системы. Аналитическая механика. Государственное издательство физико-математической литературы. М. 2010.