

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт землеустройства, кадастров и  
природообустройства  
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Летягина Е.А.  
"30" марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.  
"31" марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
(шифр – название)

Профиль Водные ресурсы и водопользование

Курс 2

Семестр (ы) 4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составители: Носкова Ольга Евгеньевна, доцент, к.п.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «21» февраля 2022 г.

Рецензент: \* Масанский О.А., заведующий каф. МиТОМ ПИ СФУ, доцент, к.т.н.,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «21» февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.05.2020 г., № 685, и в соответствии с профессиональными стандартами:

- «Специалист по агромелиорации», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. N 682н;
- «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 сентября 2019 г. N 610н;
- «Работник в области обращения с отходами», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 г. N 751н;
- «Географ (Специалист по выполнению и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 954н;
- «Землеустроитель», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 № 434н;
- «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. №718н.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 4 «21» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой Корниенко В.В., к.т.н., доцент,

\_\_\_\_\_ «21» февраля 2022 г.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства, протокол № 9 «23» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Бадмаева Ю.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

\_\_\_\_\_ «23» марта 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности):

Иванова О.И. кандидат, географических наук, доцент

\_\_\_\_\_ «23» марта 2022г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. Требования к дисциплине	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения	6
3. Организационно-методические данные дисциплины	7
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1. Структура дисциплины	7
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	7
4.3 Содержание модулей дисциплины	8
4.4 Лабораторные/практические/семинарские занятия	9
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения	11
4.5.2 Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы	11
5 Взаимосвязь видов учебных занятий	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
6.1 Основная литература	12
6.2 Дополнительная литература	13
7 Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	15
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
9 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины	18
10 Образовательные технологии	18

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Механика» является частью обязательного цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Водные ресурсы и водопользование».

Дисциплина реализуется в институте управления инженерными системами и энергетики кафедрой «Общеинженерные дисциплины».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника:

ОПК–1– способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельная работа, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты РГР и промежуточный контроль в форме экзамена и зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часа), практические (48 часа) занятия и 44 часов самостоятельной работы студента.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Механика» включена в ОПОП, в цикл дисциплин обязательной части.

Реализация в дисциплине «Механика» требований ФГОС ВО, ООП ВО и учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Водные ресурсы и водопользование» должна формировать компетенцию:

ОПК–1– способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механика» являются высшая математика, физика и начертательная геометрия.

Дисциплина «Механика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: надежность технических систем и техногенный риск, безопасность жизнедеятельности, надзор и контроль в сфере безопасности.

Знания по механике необходимы также для курсового и дипломного проектирования, при прохождении технологической и преддипломной практики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения курса «Механика» студент должен изучить современные методы прочностных расчетов, научиться выбирать конструкционные материалы и расчетные схемы основных типов конструкций, иметь необходимые сведения по расчету элементов конструкций и деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость, научиться проектировать оптимальные конструктивные формы, обеспечивающие высокие показатели надежности и безопасности напряженных конструкций и узлов сельскохозяйственного оборудования, иметь начальные знания о современных подходах по обеспечению механической надежности элементов конструкций.

Механика рассматривает общие методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и машин, изучение которых преследует следующие цели:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении естественно-научных и инженерных дисциплин, таких как математика, физика, теоретическая механика, информатика и др.;

2) предоставление знаний, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин и дисциплин специализаций, предусмотренных государственным образовательным стандартом;

3) формирование у будущих бакалавров общетехнических, конструкторских и исследовательских навыков, а также ознакомление с общими методами прочностного расчета основных элементов сельскохозяйственного оборудования, применяемых при создании высокопроизводительных, высокотехнологичных, надежных и экономичных машин и систем, образованных на их основе.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1-</b> Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет содержание, технологию процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	<b>Знать:</b> содержание, технологию процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Участвует в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	<b>Уметь:</b> участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Использует навыки технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<b>Владеть:</b> навыками технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водополь-

водопользования;	звания
------------------	--------

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	ЗЕ	час.	по семестрам
			№ 4
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16	16/4
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		48	48/8
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b> в том числе:	<b>1,22</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
самостоятельное изучение разделов дисциплины		9	9
самоподготовка к текущему контролю знаний		10	10
Выполнение и защита лабораторной работы		25	25
<b>Вид контроля:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
экзамен (подготовка и сдача)			

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего час. на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
Модульная ед. 1.1 Статика	20	4	10	6
Модульная ед. 1.2 Кинематика	21	4	8	9
Модульная ед. 1.3 Динамика	13	2	6	5
<b>МОДУЛЬ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Модульная ед. 2.1 Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела	5	2	–	3
Модульная ед. 2.2 Центральное растяжение (сжатие)	10	2	4	4
Модульная ед. 2.3 Сдвиг. Кручение	7	–	4	3
Модульная ед. 2.4 Плоский изгиб	14	2	4	8
Модульная ед. 2.5 Пространственный изгиб	9	–	6	3
Модульная ед. 2.6 Изгиб с кручением	9	–	6	3
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>44</b>

#### 4.3 Содержание модулей дисциплины

**МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА.** В данном модуле рассматриваются цели, задачи, основные понятия дисциплин, общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

**Модульная ед. 1.1 Статика** Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Пара сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

**Модульная ед. 1.2 Кинематика** Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения. Кинематика твёрдого тела Основные задачи кинематики твёрдого тела. Различные виды движения твёрдого тела. Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Различные виды движения твёрдого тела

**Модульная ед. 1.3 Динамика.** Динамика материальной точки. Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и системы. Момент количества движения мат. Точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия. Условия равновесия произвольной системы сил. Общие теоремы динамики системы.

**МОДУЛЬ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ** В данном модуле рассматриваются цели, задачи, основные понятия разделов сопротивления материалов

**Модульная ед. 2.1 Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела.** Основные понятия сопротивления материалов. Механические характеристики материалов. Геометрические характеристики плоских сечений.

**Модульная ед. 2.2 Центральное растяжение (сжатие).** Определение внутренних усилий, подбор размеров поперечных сечений, определение деформаций при растяжении (сжатии). Статически определимая задача.

**Модульная ед. 2.3 Сдвиг. Кручение.** Определение внутренних усилий, подбор размеров поперечных сечений, определение деформаций при сдвиге и кручении. Статически определимая задача

**Модульная ед. 2.4 Плоский изгиб.** Определение внутренних усилий, подбор размеров поперечных сечений при плоском изгибе. Статически определимая задача

**Модульная ед. 2.5 Пространственный изгиб.** Определение внутренних усилий, подбор размеров поперечных сечений при пространственном изгибе. Определение опасного сечения.

**Модульная ед. 2.6 Изгиб с кручением.** Определение внутренних усилий, подбор размеров поперечных сечений при изгибе с кручением изгибе. Определение опасного сечения.

Таблица 4

### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной ед. дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>I МОДУЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>			<b>10</b>
	<b>Модульная ед. 1.1 Статика</b>	Лекция № 1.1 Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Пара сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.	Тестирование, экзамен	2

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое



№ п/п	№ модуля и модульной ед. дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		двух сил. Пара сил. Момент силы относительно точки		
		Лекция № 1.2 Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная ед. 1.2 Кинематика</b>	Лекция № 1.3 Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения <i>Интерактивное занятие – проблемная лекция</i>	Тестирование, экзамен	2
		Лекция № 1.4 Кинематика твёрдого тела Основные задачи кинематики твёрдого тела. Различные виды движения твёрдого тела	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная ед. 1.3 Динамика</b>	Лекция № 1.5 Динамика материальной точки. Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	Тестирование, экзамен	2
2.	<b>МОДУЛЬ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b>			<b>6</b>
	<b>Модульная ед. 2.1 Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела</b>	Лекция № 2.1 Основные понятия сопротивления материалов. Механические характеристики материалов. Геометрические характеристики плоских сечений	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная ед. 2.2 Центральное растяжение (сжатие)</b>	Лекция № 2.2 Растяжение (сжатие) стержня	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная ед. 2.4 Плоский изгиб</b>	Лекция № 2.3 Плоский изгиб балки <i>Интерактивное занятие – лекция с разбором конкретных ситуаций</i>	Тестирование, экзамен	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>16</b>

#### 4.4. Практические занятия

Таблица 5

#### Содержание лабораторных работ

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>I МОДУЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>			<b>24</b>
	<b>Модульная ед. 1.1 Статика</b>	Лаб. зан. № 1.1 Определение реакций связей в системе сходящихся сил	Защита ЛР	2
		Лаб. зан. № 1.2 Определение реакций связей в произвольной плоской системе сил <i>Интерактивное занятие – Определение реакций при помощи прикладной программы Microsoft</i>	Защита ЛР	4

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<i>Excel</i>		
		Лаб. зан. № 1.3 Вычислительный эксперимент по определению реакций связей фермы <i>Интерактивное занятие – Определение реакций при помощи прикладной он-лайн программы</i>	Защита ЛР	4
	<b>Модульная ед. 1.2 Кинематика</b>	Лаб. зан. № 1.4 Определение кинематических характеристик материальной точки при прямолинейном движении	Защита ЛР	2
		Лаб. зан. № 1.5 Определение кинематических характеристик материальной точки при криволинейном движении	Защита ЛР	2
		Лаб. зан. № 1.6 Определение кинематических характеристик при плоскопараллельном движении рычажных механизмов	Защита ЛР	2
		Лаб. зан. № 1.7 Определение кинематических характеристик при вращательном движении твёрдого тела	Защита ЛР	2
	<b>Модульная ед. 1.3 Динамика</b>	Лаб. зан. № 1.8 Динамика материальной точки	Защита ЛР	2
		Лаб. зан. № 1.9 Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и системы. Кинетическая энергия.	Защита ЛР	4
2.	<b>МОДУЛЬ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b>			<b>24</b>
	<b>Модульная ед. 2.2 Центральное растяжение (сжатие)</b>	Лаб. зан. № 2.1 Расчёт на прочность прямого статически-определимого бруса	Защита ЛР	4
	<b>Модульная ед. 2.3 Сдвиг. Кручение</b>	Лаб. зан. № 2.2 Расчёт на прочность и жёсткость прямого вала при кручении	Защита ЛР	4
	<b>Модульная ед. 2.4 Плоский изгиб</b>	Лаб. зан. № 2.3 Расчёт на прочность при плоском изгибе шарнирно-опёртой прямой балки	Защита ЛР	2
		Лаб. зан. № 2.4 Расчёт на прочность при плоском изгибе консольной прямой балки	Защита ЛР	2
	<b>Модульная ед. 2.5 Пространственный изгиб</b>	Лаб. зан. № 2.5 Расчёт на прочность прямой балки при пространственном изгибе	Защита ЛР	6
	<b>Модульная ед. 2.6 Изгиб с кручением</b>	Лаб. зан. № 2.6 Расчёт прямого вала на прочность и жёсткость при кручении	Защита ЛР	6
	<b>ИТОГО</b>			<b>48</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Большая часть СРС по данной дисциплине проводится в виде подготовки теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 6. Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2486>).
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа по модульным единицам в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>I МОДУЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>			<b>20</b>
1	Модульная ед. 1.1 Статика	1. Выполнение и защита лабораторной работы	3
		2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
		3. Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: «Расчёт ферм», «Определение центра тяжести материального тела»	2
	Модульная ед. 1.2 Кинематика	1. Выполнение и защита лабораторной работы	4
		2. Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: «Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения мгновенного центра скоростей и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры	4
		3. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
Модульная ед. 1.3 Динамика	1. Выполнение и защита лабораторной работы	4	
	2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1	
<b>МОДУЛЬ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.</b>			<b>24</b>
2	Модульная ед. 2.1 Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела	1. Выполнение и защита лабораторной работы	2
		2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
	Модульная ед. 2.2 Центральное растяжение (сжатие)	1. Выполнение и защита лабораторной работы	2
		2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования. Банк тестовых вопросов представлен в ФОС, п.5.1.1	2
	Модульная ед. 2.3 Сдвиг. Кручение	1. Выполнение и защита лабораторной работы	2
		2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
	Модульная ед. 2.4 Плоский изгиб	1. Выполнение и защита лабораторной работы	2
		2. Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: «Определение перемещений в балках по методу начальных параметров»	5
		3. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
	Модульная ед. 2.5 Про-	1. Выполнение и защита лабораторной работы	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	странственный изгиб	2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
	Модульная ед. 2.6 Изгиб с кручением	1. Выполнение и защита лабораторной работы	2
		2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	1
<b>Всего часов на самостоятельное изучение разделов дисциплины</b>			<b>9</b>
<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>			<b>10</b>
<b>Выполнение и защита лабораторной работы</b>			<b>25</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>44</b>

#### 4.5.2. Расчетно-графические работы

Таблица 7

##### Темы расчётно-графических работ

№	Темы РГР	Рекомендуемая литература (в соответствии с прилагаемым списком)
<b>I МОДУЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>		
1	Определение реакций связей в произвольной плоской и пространственной системе сил	[1], [2]
2	Определение кинематических характеристик движения материальной точки	[1], [2]
3	Определение кинематических характеристик при вращательном и плоско-параллельном движения твёрдого тела	[1], [2]
4	Динамика системы материальных тел	[1], [2]
<b>МОДУЛЬ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.</b>		
5	Расчёт статически определимой стержневой системы	[3], [4], [5], [7], [8]
6	Расчёт статически определимого ступенчатого стержня	[3], [4], [5], [7], [8]
7	Расчёт на прочность и жёсткость прямого вала при кручении	[3], [4], [5], [7], [8]
8	Расчёт на прочность при плоском изгибе шарнирно-опёртой прямой балки	[3], [4], [5], [7], [8]
9	Расчёт на прочность при плоском изгибе консольной прямой балки	[3], [4], [5], [7], [8]
10	Расчёт на прочность прямой балки при пространственном изгибе	[3], [4], [5], [7], [8]
11	Расчёт прямого вала на прочность и жёсткость при кручении	[3], [4], [5], [7], [8]

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

##### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛР	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК – 1 способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и ре-конструкции объектов природообустройства	I (1.2) II (2.1 -2.5)	I (1.2–1.3) II (2.2-2.5)	I (1.2, 1.9) II (2.2-2.5)	ЛР, вычислительный эксперимент	Тестирование, экзамен

Компетенции	Лекции	ЛР	СРС	Другие виды	Вид контроля
и водопользования					

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 10)

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

### 6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.

2. Справочная правовая система «Консультант+» (договор сотрудничества от 2019 года).

3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).

4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

5. Учебный Комплект программного обеспечения Компас-3D V12.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**7.1 Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- Защита ЛР;
- тестирование;
- контрольная работа;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – активность на занятиях, качество выполнения РГР.

**7.2 Промежуточный контроль** проходит в форме экзамена.

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**Кафедра Общеинженерных дисциплин  
Дисциплина «Механика»Направление 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

№ п/п	Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
						Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
2	Лекции, лаб., СРС	Теоретическая механика	Ю. Ф. Лачуга	КолосС	2010	+		+		8.3	100
3	Лекции, лаб., СРС	Теоретическая механика	О. В. Благодарева	КрасГАУ	2010		+			8.3	
4	СРС	Сопротивление материалов: методические указания для самостоятельной работы студентов	О. Е. Носкова	КрасГАУ	2011	+	+	+	+	8.3	50
5	СРС	Руководство к решению задач	Чеканов И.А.	КрасГАУ	2012	+		+	+	8.3	80
6	СРС	Определение геометрических характеристик сложных плоских сечений	О. Е. Носкова	КрасГАУ	2015	+	+	+	+	8.3	100
7	СРС	Решение задач статики аналитическим способом и с применением прикладной программной системы	О. Е. Носкова	КрасГАУ	2015	+	+		+	8.3	100
8	СРС	Носкова, О. Е. Решение задач сопротивления материалов с помощью программного комплекса SolidWorks	О. Е. Носкова	КрасГАУ	2016		+				
9	КР, ПЗ, ЛЗ	Теория машин и механизмов: курсовое проектирование	О.Е. Носкова	КрасГАУ	2019		+				

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Зорина Р.А.

## Рейтинг-план

Виды контроля	Календарный модуль 1									
	МЕ 1.1 (от 0 до 29 б)	МЕ 1.2 (от 0 до 29 б)	МЕ 1.3 (от 0 до 29 б)	МЕ 2.1 (от 0 до 29 б)	МЕ 2.2 (от 0 до 29 б)	МЕ 2.3 (от 0 до 29 б)	МЕ 2.4 (от 0 до 29 б)	МЕ 2.5 (от 0 до 29 б)	МЕ 2.6 (от 0 до 29 б)	Промежуточная аттестация (экзамен)
Контроль посещения лекций	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	–	0-2	–	–	
Выполнение ЛР	0-5	0-4	0-3	0-2	0-2	0-1	0-2	0-3	0-3	
Защита ЛР	0-5	0-4	0-3	0-2	0-2	0-1	0-2	0-3	0-3	
Контрольная работа	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	
Тестирование	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	
<b>Итого баллов по модулю</b>	<b>0-14</b>	<b>0-12</b>	<b>0-10</b>	<b>0-8</b>	<b>0-8</b>	<b>0-4</b>	<b>0-8</b>	<b>0-8</b>	<b>0-8</b>	<b>0-20</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>									

**Экзаменационная академическая оценка** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 87 балла	- 5 (отлично);
86 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Со студентами, не набравшими требуемое минимальное количество баллов (< 60), разрабатывается календарный план сдачи дисциплины и проводятся плановые консультации.

Экзамен по «Механике» проводится в форме устного экзамена (включает в себя ответы на 2 теоретических вопроса и решение 1 задачи).

*Примечание:* студент допускается до экзамена только в случае выполнения и положительной защиты всех лабораторных работ и выполненных элементов (лекции, тесты) на платформе LMS Moodle

### **Список вопросов к экзамену по «Механике».**

1. Основные задачи и аксиомы статики.
2. Активные и реактивные силы. Механические связи и их реакции. Аксиомы о связях.
3. Система сходящихся сил. Приведение к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия.
4. Сложение двух параллельных сил. Пара сил.
5. Момент силы относительно точки на плоскости. Определение, свойства.
6. Момент силы относительно точки в пространстве. Определение, свойства. Векторная формула определения момента.
7. Момент силы относительно оси. Определение, свойства, связь с моментом силы относительно центра на оси.
8. Пара сил в плоскости и в пространстве. Алгебраический и векторный момент пары сил. Приведение системы пар сил к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия системы пар сил.
9. Лемма о параллельном переносе силы.
10. Основная теорема статики (теорема Пуансо).
11. Главный вектор и главный момент системы сил. Изменение главного вектора и главного момента системы сил в зависимости от выбора центра приведения.
12. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил. Частные случаи.
13. Условия и три формы уравнений равновесия произвольной плоской системы сил. Частные случаи.
14. Три способа задания движения точки. Переход от одного способа к другому.
15. Определение скорости точки при различных способах задания ее движения.
16. Вращательное движение твердого тела. Число степеней свободы. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
17. Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения.



19. Определение ускорения точки при естественном способе задания ее движения.
20. Определение скорости и ускорения точки в полярных координатах.
21. Поступательное движение твердого тела. Определение, примеры. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек поступательно движущегося тела. Уравнения поступательного движения.
23. Определение скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Распределение скоростей и ускорений во вращающемся теле.
24. Векторные формулы определения скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Проекция векторов скорости и ускорения на оси связанной системы координат.
25. Плоско-параллельное движение твердого тела. Число степеней свободы в плоско-параллельном движении. Уравнения движения плоской фигуры.
26. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и следствия из нее.
27. Мгновенный центр скоростей. Теорема о существовании. Свойства.
28. Способы определения положения м.ц.с.
29. Основные понятия науки о сопротивлении материалов: внутренние силовые факторы, деформации, напряжения. Метод сечений.
30. Растяжение и сжатие. Нормальные силы и напряжения. Диаграмма растяжения и механические характеристики материалов.
31. Продольная и поперечная деформации. Закон Гука при растяжении.
32. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Условие прочности и допускаемые напряжения при растяжении.
33. Принцип расчета статически неопределимых систем, работающих на растяжение.
34. Сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода. Расчёты на прочность при сдвиге.
35. Геометрические характеристики плоских сечений: статический момент площади, полярный, осевой и центробежный моменты инерции. Моменты инерции прямоугольника, квадрата, круга, кольца.
36. Кручение круглых стержней. Напряжения при кручении и их распределение по сечению бруса. Деформации при кручении.
37. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между распределённой нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.
38. Нормальные напряжения при изгибе и характер их распределения по сечению балки. Обоснование применения прокатных профилей балок – швеллера, двутавра. Условие прочности балки на изгиб по нормальным напряжениям.
39. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского.
40. Деформации при изгибе. Упругая линия балки. Прогиб и поворот сечений балки. Угол поворота сечений при чистом и при поперечном изгибе.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

Вид за-нятий	Аудиторный фонд
Л; ПЗ	ул. Академика Киренского, 2, Учебная аудитория для занятий лекционного типа - ба Оснащенность: Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, для проведе-ния занятий лекционного типа. Демонстрационные плакаты. Доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул преподавателя. Стол аудиторный двухместный – 19 шт. Стулья ауди-торные – 40 шт. ТСО: Пресс системы Гагарина; Испытательная машина УМ-5А; Гидравлический пресс МС-100. Установка УПМ; Маятниковый копер МК-30; Установка дву-тавровая балка с нагружающим устройством; Установка ФП-20; Электрический стенд для определения эпюр. Испытательная машина ФМП-500.
СРС	пр-кт Свободный 70, Помещение для самостоятельной работы – 4-02 Оснащенность: Учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Internet. Столы 11 шт., стулья 18 шт., стеллажи под книги 16 шт. Оргтехника: компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/Keyb; компьютер в комплекте: системный блок + монитор; компьютер в комплекте: системный блок ("QX" S Office) + монитор (BenQ GW2480)+ клавиатура (Crown) + мышь (Crown) + фильтр – 7 шт. сканер HP ScanJet 4370; принтер Xerox WorkCentre 3215NI; принтер Canon LBP-1120; копировальный аппарат Canon IR-2016J; ул. Елены Стасовой, 44г, Помещение для самостоятельной работы (Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки) – 1-06 Учебно-методическая литература, столы, компьютеры с подключением к сети Интернет, библиотечный фонд, каталог электронных ресурсов.

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

При изучении дисциплины «Механика» обучающимся необходимо поэтапно изучить модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, представленных в первой лекции. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тестированию, поскольку количество попыток ограничено. Для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию после каждой лекции предусмотрено минитестирование.

### 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенного шрифта;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного

материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Носкова О.Е., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

кафедры «Материаловедение и технологии обработки материалов» ПИ СФУ  
на рабочую программу учебной дисциплины «Механика», автор доцент  
Носкова О.Е. кафедры «общеинженерных дисциплин»

«Механика» является дисциплиной, входящей в базовую часть профессионального цикла дисциплин ООП.

Представленная на рецензию работа содержит аннотацию, требования к дисциплине, цели и задачи дисциплины, формируемые в результате освоения дисциплины компетенции, организационно-методические данные дисциплины, структуру и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки, материально-техническое обеспечение дисциплины, образовательные технологии, протокол изменений. Программа дополнена рейтинг-планом по дисциплине.

Рабочая программа выполнена в соответствии с программой курса для подготовки бакалавров по направлению подготовки **20.03.02 «Природообустройство и водопользование»: по профилю «Водные ресурсы и водопользование»** очной формы обучения.

В программе достаточно полно и всесторонне изложены аспекты преподавания дисциплины в соответствии ФГОС ВО 3++.

Приведённые в перечне учебно-методического обеспечения дисциплины источники частично устаревшие, особенно в составе основной литературы.

РЕЦЕНЗЕНТ

к.т.н., доцент кафедры МиТОМ ПИ СФУ



О.А. Масанский