

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.22 Механика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Технический сервис в агропромышленном комплексе

Курс 3  
Семестр 5, 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	2	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	6	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	138	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук, профессор	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
старший преподаватель	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	А.С. Иванова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра сопротивления материалов и прикладной механики

(наименование кафедры)			
27.01.2021	протокол №	3	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Трушков Н.С., Главный инженер ЗАО "Племзавод Семеновский"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. 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, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	<b>знания:</b> основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. <b>умения:</b> решать типовые задачи в области агроинженерии на основе знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин. <b>навыки:</b> решения типовых задач в области агроинженерии на основе знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин.
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	<b>знания:</b> основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. <b>умения:</b> использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. <b>навыки:</b> использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	<b>знания:</b> как применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <b>умения:</b> применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <b>навыки:</b> применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1), Материаловедение и технология конструкционных материалов (ОПК-1), Метрология, основы взаимозаменяемости и технических измерений (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Надежность технических систем (ОПК-1), Теплотехника (ОПК-1); практиках: Производственная практика. Эксплуатационная практика (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной

квалификационной работы (ОПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Теоретическая механика</b>	<b>72</b>	ОПК-1
Лекция. Введение в курс «Теоретическая механика». Основные понятия статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и реакции связей. Проекция силы на ось. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.	1	
Лекция. Момент силы относительно центра (точки). Теорема Вариньона. Произвольная плоская система сил (ППСС). Пара сил. Момент пары сил. Условия равновесия ППСС. Распределенная сила (нагрузка).	1	
Практическое занятие. Примеры решения задач по теме «Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор плоской конструкции».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Выполнение расчетно-графической работы (РГР) «Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор»; 2. Самостоятельное изучение тем по учебным материалам на электронном курсе дисциплины: "Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Основная теорема статики. Условия (уравнения) равновесия произвольной пространственной системы сил"; "Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Способы определения положения центров тяжести тел". 3. Выполнение контрольной работы.	68	
Иная контактная работа:	0	

#### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Растяжение и сжатие.</b>	<b>52</b>	ОПК-1
Практическое занятие. Эпюры внутренних силовых факторов. Построение эпюры продольных сил, эпюры нормальных	1	

напряжений при растяжении (сжатии) прямого стержня.		
Практическое занятие. Условия прочности. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии (типы задач). Примеры решения задач.	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Выполнение расчетно-графической работы (РГР) «Расчёт на прочность при растяжении-сжатии». 2. Самостоятельное изучение тем по учебным материалам на электронном курсе дисциплины: "Основные понятия курса "Сопротивление материалов", "Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Перемещения и деформации (линейные, угловые). ", "Растяжение и сжатие прямого стержня. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Механические испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Механические характеристики материалов (прочности, пластичности, упругости). Метод допускаемых напряжений. Предельное и допускаемое напряжения. Коэффициент запаса прочности". 3. Выполнение контрольной работы.	50	
<b>Сдвиг. Кручение стержня круглого поперечного сечения.</b>		ОПК-1
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение тем по учебным материалам на электронном курсе дисциплины: "Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Построение эпюры крутящих моментов, эпюры углов закручивания. Формула для определения касательного напряжения. Условие прочности и условие жесткости при кручении. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач). Примеры решения задач", "Осевые и центробежные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг)".	20	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "**Механика**" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Механика". Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к практическим занятиям включает работу с конспектом лекций, работу с учебной и учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Механика".

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины "Механика", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Механика", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины "Механика" включает выполнение расчётно-графических работ, контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплины представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Механика" является **экзамен**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Журавлев, Евгений Алексеевич. Теоретическая механика [Текст] : курс лекций : [для студентов направлений подготовки 250400, 190600, 220400 всех форм обучения] / Е. А. Журавлев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 140 с. ISBN 978-5-8158-1281-9. Экземпляры: всего 84.	84 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Zhuravlev_teoredichesk_aia_mexanika_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Zhuravlev_teoredichesk_aia_mexanika_2014.pdf</a>
2.	Лоскутов, Юрий Васильевич. Лекции по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Лоскутов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 179 с. ISBN 978-5-8158-1563-6. Экземпляры: всего 27.	27 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf</a>
3.	Куликов, Юрий Александрович. Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Куликов. Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 268, [1] с. ISBN 978-5-8114-2449-8. Экземпляры: всего 56.	56

4.	Кудрявцев, С. Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] / Кудрявцев С. Г., Сердюков В. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 176 с. ISBN 978-5-8114-1393-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211139">https://e.lanbook.com/book/211139</a>
5.	Прикладная механика [Текст] : сборник расчетно-графических заданий / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; под общ. ред. Е. А. Киртаева ; [сост.: А. В. Капустин и др.]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 64 с. ISBN 978-5-8158-1432-5. Экземпляры: всего 65.	65 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	153 (I)	ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИСПЫТ.МАШИНА ГРМ-1 (1), Копер маятниковый WRM (1969г) (1), МАШИНА КМ-50-1 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ ИР 5047 50-02 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5 (1), УН.ИСПЫТ МАШИНАГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	154 (I)	МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТР (1), Монитор LCD Samsung SM 17" (1), Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6" (1), Ноутбук Voyager W510L i740(PM 1,73/533)i915GM/512/60 (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Mб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), УСТАНОВКА ЦЕНТР УД. (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

			для решения основных пользовательских задач
3.	155 (I)	Лабораторная установка "Модель М1" (1), Лабораторная установка "Модель М2" (1), Лабораторная установка "Модель М3" (1), Лабораторная установка "Модель М4" (1), МАШИНА Р-10 (1), МАШИНА Р-20 (1), МОДЕЛЬ КОНУС ТРЕНИЯ (1), Экран на штативе 180x180 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно	отлично



принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ
---

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

### Итоговая контрольная работа

#### Вариант 0

#### *Задание 1*

Как называется связь, обозначенная буквой А на рисунке 1 ?

1. жесткая заделка
2. шарнирно-подвижная опора
3. цилиндрический шарнир
4. стержень с шарнирами на концах

#### *Задание 2*

Силы **F**, **T**, **N** лежат в плоскости прямоугольника ABCD (рис. 2). Момент силы **N** относительно точки *D* равен \_\_\_\_ Н·м.

1. 60
2. 20
3. 40
4. 0

#### *Задание 3*

Какие из сил  $N = 20 \text{ Н}$ ,  $P = 20 \text{ Н}$ ,  $Q = 20 \text{ Н}$ , изображенных на рисунке 3, образуют пару ?

1. **N** и **Q**
2. **P** и **Q**
3. **N** и **P**

4. нет ни одной пары

#### Задание 4

В вершинах куба со стороной  $a$  приложена сила  $F$ , как указано на рисунке 4.

Момент силы относительно  $F$  оси  $z$  равен: \_\_\_\_\_.

#### Задание 5

Однородный прямоугольный параллелепипед расположен так, как указано на рисунке 5. Координата центра тяжести тела \_\_\_\_\_.

1. 4
2. -4
3. 5
4. -5

#### Задание 6

Сопротивление материалов – это \_\_\_\_\_

#### Задание 7

Проекция вектора полного напряжения  $p$  на плоскость сечения называется ...

1. контактным напряжением
2. касательным напряжением
3. нормальным напряжением
4. нормальной силой

#### Задание 8

При деформации растяжение (сжатие) закон Гука выражается зависимостью ...

#### Задание 9

Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали имеет вид (рис. 9) ...

a)      b)      c)      d)

### Задание 10

Абсолютно жесткий невесомый элемент (показан двойной линией) закреплен при помощи упругого стержня  $BC$  (рис. 10). Известны величины: сила  $F$ , длина  $L$ , угол  $\alpha = 30^\circ$ , [s].

Определите продольную силу в поперечном сечении стержня  $BC$ . Из расчета на прочность по допускаемым напряжениям определите минимально допустимое значение площади поперечного сечения стержня  $BC$  \_\_\_\_\_.

### Задание 11

Условие прочности при кручении стержня имеет вид ...

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для проведения экзамена	
5.	Основные понятия статики. Аксиомы статики.
6.	Проекция вектора силы на ось.
7.	Основные типы связей и реакции связей.
8.	Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
9.	Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона.
10.	Пара сил. Момент пары сил. Примеры.
11.	Произвольная плоская система сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
12.	Момент силы относительно оси. Пример.
13.	Пространственная система сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
14.	Система параллельных сил. Распределенная сила.
15.	Понятие о центре тяжести. Способы определения центра тяжести тел.
16.	Основные понятия курса «Сопротивление материалов»: прочность, жёсткость, устойчивость. Реальный объект и расчетная схема.
17.	Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы (ВСФ).
18.	Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.
19.	Перемещения и деформации (линейные, угловые).
20.	Принципы курса «Сопротивление материалов».
21.	Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня.
22.	Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
23.	Механические испытания материалов на растяжение.

24. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов.
25. Механические характеристики материалов.
26. Механические испытания материалов на сжатие. Диаграммы сжатия различных материалов (стали, чугуна).
27. Метод допускаемых напряжений. Коэффициент запаса. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии (типы задач).
28. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.
29. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Формула для определения касательного напряжения.
30. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга.
31. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач).
32. Статические моменты площади сечения.
33. Осевые и центробежные моменты инерции.
34. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, треугольник, круг).