

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра транспортно-технологических машин и основ конструирования

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«22» апреля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2026 г.

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины «Прикладная механика» - сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям прикладной механики, овладеть знаниями, умениями и навыками, необходимыми для дальнейшего изучения специальных инженерных дисциплин и последующей деятельности в условиях производства.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение понятий и законов механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений прикладной механики при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при выполнении работ относящихся к профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная механика» согласно учебному плану относится к Блоку 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть (Б1.О.17).

Дисциплина «Прикладная механика» опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Инженерная графика».

Знания и навыки, приобретённые при изучении курса «Прикладная механика», необходимы при освоении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности», «Процессы и аппараты в биотехнологии», «Промышленная биотехнология», «Биотехнология утилизации и очистки отходов с.-х. производства», при прохождении производственной технологической практики, выполнении ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

| Код и наименование универсальной компетенции                           | Критерии оценивания результатов обучения                                       |                                                            |                                                   |                                                                       |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций             | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)          | пороговый                                         | базовый                                                               | продвинутый                                                       |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление |                                                                                |                                                            |                                                   |                                                                       |                                                                   |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез         | ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые со- | Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые со- | Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее | В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее ба- | На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее ба- |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| информации, применять системный подход для решения поставленных задач                      | вые составляющие осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                                                          | ставляющие осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                                    | базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                         | ляя ее базовые составляющие осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                         | зовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                        |
|                                                                                            | ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                                            | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                           | Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                          | Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                           | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                            |
|                                                                                            | ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                               | Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                 | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                    | Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                         | Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                               |
|                                                                                            | ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи |
|                                                                                            | ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                         | Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи                                                                                                                           | Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                         | Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                         | Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                         |
| Категория общепрофессиональных компетенций - Общепрофессиональные и технологические навыки |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств | Не применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств | Не достаточно применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств | Хорошо применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств | Свободно применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств |
|                                                                                                                                                                                                                                          | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> – Использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов                                                                                       | Не использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов                                                                                       | Недостаточно использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов                                                                                        | Хорошо использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов                                                                                       | На высоком уровне использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                          | ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> – Работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции                                                         | Не работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции                                                         | Слабо работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции                                                                 | Хорошо работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции                                                         | Отлично работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции                                                          |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- технологический процесс в соответствии с регламентом технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;
- биотехнологические процессы

**Уметь:**

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
- реализовывать и управлять биотехнологическими процессами

**Владеть:**

- методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований
- способами обеспечения технологического процесса в соответствии с регламентом, навыками работы с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
- методами реализации и управления биотехнологическими процессами

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) формируемых в них универсальных и обще профессиональных компетенций

|          | Темы, разделы дисциплины                                                                                                                                                                                                             | Компетенции |        | общее количество компетенций |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                      | УК-1        | ОПК-4  |                              |
| <b>1</b> | <b>Теория механизмов и машин</b>                                                                                                                                                                                                     |             |        |                              |
| 1.1      | Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.                                                                             | +           | +<br>- | 2                            |
| 1.2      | Кинестатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.                                                                                                                                                          | +           | +<br>- | 2                            |
| 1.3      | Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов | +           | +<br>- | 2                            |
| <b>2</b> | <b>Сопротивление материалов</b>                                                                                                                                                                                                      |             |        |                              |
| 2.1      | Основные понятия. Метод сечений                                                                                                                                                                                                      | +           | +<br>- | 2                            |
| 2.2      | Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение                                                                                                                       | +           | +<br>- | 2                            |
| 2.3      | Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.                                                                                                                                                                       | +           | +      | 3                            |
| 2.4      | Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.                                                                                                                                                                                  | +           | +<br>- | 2                            |

|          |                                                                                                                                                                                        |   |        |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|---|
| <b>3</b> | <b>Детали машин и основы конструирования</b>                                                                                                                                           |   |        |   |
| 3.1      | Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.            | + | +      | 3 |
| 3.2      | Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.                         | + | +<br>- | 2 |
| 3.3      | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                             | + | +<br>- | 2 |
| 3.4      | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.                                                             | + | +<br>- | 2 |
| 3.5      | Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. | + | +<br>- | 2 |
| 3.6      | Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов                                                                                                             | + | +<br>- | 2 |
| Итого    |                                                                                                                                                                                        |   |        | 3 |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак. часов.

##### 4.1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий                                                                                            | Количество акад. часов  |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                                                                                         | по очной форме обучения | По заочной форме обучения |
|                                                                                                         | 5 семестр               | 3 курс                    |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 144                     | 144                       |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем                                                          | 64                      | 12                        |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                                                                              | 64                      | 12                        |
| Лекции                                                                                                  | 32                      | 4                         |
| Практические занятия                                                                                    | 32                      | 8                         |
| Самостоятельная работа.                                                                                 | 44                      | 123                       |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 18                      | 63                        |
| выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 18                      | 30                        |
| подготовка к сдаче модуля                                                                               | 8                       | 30                        |
| Контроль                                                                                                | 36                      | 9                         |

|                        |         |         |
|------------------------|---------|---------|
| Вид итогового контроля | Экзамен | Экзамен |
|------------------------|---------|---------|

## 4.2. Лекции

| №        | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций                                                                                                                                                                                              | Объем в акад. часах  |                        | Формируемые компетенции |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                      | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| <b>1</b> | <b>Теория механизмов и машин</b>                                                                                                                                                                                                     |                      |                        |                         |
| 1.1      | Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.                                                                             | 4                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 1.2      | Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.                                                                                                                                                        | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| 1.3      | Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| <b>2</b> | <b>Сопротивление материалов</b>                                                                                                                                                                                                      |                      |                        |                         |
| 2.1      | Основные понятия. Метод сечений                                                                                                                                                                                                      | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| 2.2      | Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение                                                                                                                       | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 2.3      | Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.                                                                                                                                                                       | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4, ПК-2       |
| 2.4      | Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.                                                                                                                                                                                  | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| <b>3</b> | <b>Детали машин и основы конструирования</b>                                                                                                                                                                                         |                      |                        |                         |
| 3.1      | Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.                                                          | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4, ПК-2       |
| 3.2      | Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.                                                                       | 4                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 3.3      | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                                                                           | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 3.4      | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.                                                                                                           | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| 3.5      | Соединения деталей: резьбовые, заклепоч-                                                                                                                                                                                             | 4                    |                        | УК-1; ОПК-4             |

|        |                                                                                                                                                 |    |   |             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-------------|
|        | ные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. |    |   |             |
| 3.6    | Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов                                                                      | 2  |   | УК-1; ОПК-4 |
| ИТОГО: |                                                                                                                                                 | 32 | 4 |             |

### 4.3. Практические работы

| №        | Наименование занятия                                                                                                                                                                                                                 | Объем в акад. часах  |                        | Формируемые компетенции |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                      | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| <b>1</b> | <b>Теория механизмов и машин</b>                                                                                                                                                                                                     |                      |                        |                         |
| 1.1      | Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.                                                                             | 4                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 1.2      | Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.                                                                                                                                                        | 4                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 1.3      | Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| <b>2</b> | <b>Сопротивление материалов</b>                                                                                                                                                                                                      |                      |                        |                         |
| 2.1      | Основные понятия. Метод сечений                                                                                                                                                                                                      | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 2.2      | Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение                                                                                                                       | 4                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |
| 2.3      | Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.                                                                                                                                                                       | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4,            |
| 2.4      | Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.                                                                                                                                                                                  | 2                    |                        | УК-1; ОПК-4             |
| <b>3</b> | <b>Детали машин и основы конструирования</b>                                                                                                                                                                                         |                      |                        |                         |
| 3.1      | Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.                                                          | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-4,            |
| 3.2      | Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.                                                                       | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-4             |

|        |                                                                                                                                                                                        |    |   |             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-------------|
| 3.3    | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                             | 2  |   | УК-1; ОПК-4 |
| 3.4    | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.                                                             | 2  | 1 | УК-1; ОПК-4 |
| 3.5    | Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. | 2  | 1 | УК-1; ОПК-4 |
| 3.6    | Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов                                                                                                             | 2  |   | УК-1; ОПК-4 |
| ИТОГО: |                                                                                                                                                                                        | 32 | 8 |             |

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Раздел дисциплины                                 | № | Вид СР                                                                                                  | Объем акад. часов    |                        |
|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                   |   |                                                                                                         | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Раздел 1<br>Теория механизмов и машин             | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                    | 21                     |
|                                                   | 2 | выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 6                    | 10                     |
|                                                   | 3 | подготовка к сдаче модуля                                                                               | 3                    | 10                     |
| Раздел 2<br>Сопротивление материалов              | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                    | 21                     |
|                                                   | 2 | выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 6                    | 10                     |
|                                                   | 3 | подготовка к сдаче модуля                                                                               | 3                    | 10                     |
| Раздел 3<br>Детали машин и основы конструирования | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                    | 21                     |
|                                                   | 2 | выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 6                    | 10                     |
|                                                   | 3 | подготовка к сдаче модуля                                                                               | 2                    | 10                     |
| ИТОГО:                                            |   |                                                                                                         | 44                   | 123                    |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

- Дьячков С.В., Миронов В.В.. Теоретическая и прикладная механика: Методические указания к выполнению самостоятельных работ., Мичуринск, 2025, - 52 с.

#### 4.5 Содержание разделов дисциплины

##### 1. «Теория механизмов и машин»

1.1 Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов:

рычажные, кулачковые, зубчатые, фрикционные, с гибкими звеньями, гидравлические и пневматические. *Структурный анализ*. Задачи структурного анализа. Кинематические пары и их классификация. Классификация кинематических пар по числу условий связи. Кинематические цепи, замкнутые и разомкнутые. Структура механизмов. *Кинематический анализ*. Задачи кинематического анализа. Определение положений механизма. Мгновенные центры звеньев механизма. Планы скоростей и ускорений. *Синтез механизмов*. Синтез шарнирного 4-х звенника по положениям шатуна. Планы положений, скоростей и ускорений плоских механизмов. Теорема подобия. Аналоги скоростей и ускорений.

1.2. *Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов*. Введение в динамический анализ механизмов и машин. Современные машины и основные задачи механизмов и машин. Основные задачи кинетостатического анализа механизмов. Силы, приложенные к звеньям и механические характеристики машин. Определение сил инерции звеньев механизмов. Теорема Н.Е. Жуковского. Приведенные сила и момент. Условия статической определимости структурных групп и силовой расчет механизма.

1.3. Общие методы синтеза механизмов. *Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ*. Основные этапы синтеза. *Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов*.

## **2 «Сопротивление материалов»**

2.1. Введение. *Основные понятия* и определения. Основные допущения и гипотезы. Классификация внешних сил. Опорные устройства. Внутренние силы. Метод сечений. Виды деформаций. Напряжения.

### *2.2. Центральное растяжение-сжатие прямого стержня*

Продольные силы при растяжении и сжатии. Построение эпюр продольных сил. Напряжения в поперечных сечениях растянутого (сжатого) стержня. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Деформация при упругом растяжении и сжатии. Закон Гука. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона.

*Сдвиг*. Понятие о срезе и смятии. Условия прочности. Расчет болтовых и заклепочных соединений. Расчет сварных соединений.

### *Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.*

Основные определения. Общие свойства геометрических характеристик. Статические моменты плоской фигуры, центральные оси, центр тяжести.

### *Прямой поперечный изгиб.*

Основные понятия. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил по характерным точкам. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность.

### *Кручение*

Чистый сдвиг. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

### *2.3. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела*

Напряженное состояние в точке тела. Главные оси и главные напряжения. Круговая диаграмма напряженного состояния. Обзор различных типов напряженных состояний. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука и потенциальная энергия деформации в общем случае напряженного состояния.

### *2.4. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности*

Общие сведения о теориях прочности. Сопоставление теорий прочности. Расчет стержней на прочность при сложном напряженном состоянии. Расчет пространственных статически определимых и статически неопределимых рам.

## **3. «Детали машин и основы конструирования»**

3.1. *Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.*

3.2. *Механические передачи.* Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью. *Зубчатые передачи.* Основные понятия и определения. Области применения. Классификация зубчатых передач. Материалы, применяемые при изготовлении. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Силы в зацеплениях. Режим работы и срок службы. Расчет на контактную прочность поверхностей зубьев цилиндрических передач. *Червячные передачи.* Основные сведения. Области применения. Классификация червячных передач. Геометрические параметры передач. Кинематический расчет и КПД. *Планетарные, волновые, рычажные передачи.* Общие сведения. *Фрикционные передачи.* Классификация. Области применения. Характеристики. *Ременные передачи.* Основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. Силы и напряжения в ремне, быстроходность передачи. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Шкивы ременных передач, материалы и конструкция. Сила начального натяжения и способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи. *Цепные передачи.* Классификация приводных цепей. Конструкция основных типов приводных цепей. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач.

3.3. *Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.* Конструкции валов и материалы, применяемые при изготовлении. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность, жесткость.

3.4. *Подшипники качения и скольжения, выбор и расчет на прочность.* Конструкция, классификация. Обозначение и характеристики. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Подбор подшипников. Способы смазывания подшипников. *Уплотнительные устройства.* Конструкции подшипниковых узлов. Режим работы подшипников скольжения при смазывании жидкостью. Критерии работоспособности и расчет на прочность.

3.5. *Соединения деталей.* Классификация соединений. Разъемные и неразъемные соединения. *Резьбовые соединения.* Основные сведения. Классификация. Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению и форме. *Заклепочные соединения.* Область их применения. Классификация. Основные типы заклепок. Прочность однозаклепочного соединения. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Расчет на прочность группового заклепочного соединения. *Сварные соединения.* Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой сваркой. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений. *Паяные, клеевые и соединения с натягом.* Общие сведения. *Шпоночные соединения.* Основные типы шпонок призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. *Зубчатые соединения.* Области применения. Прямобоочные соединения. Способы центрирования. Расчет на прочность. Эвольвентные и треугольные соединения. Торцевые шлицевые соединения. *Штифтовые соединения.* Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения и расчет на прочность. *Клеммовые и профильные соединения.* Общие сведения.

3.6. *Упругие элементы.* Определение пружины и рессоры. Назначение. Устройство (конструкция). Классификация. Область их применения.

*Муфты механических приводов.* Определение муфты. Назначение. Устройство. Классификация. Область их применения.

*Корпусные детали механизмов.* Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Выбор толщин стенок. Особенности конструирования литых и сварных соединений.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

| Вид учебной работы                 | Образовательные технологии                                                        |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                             | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические (семинарские) занятия | Индивидуальные доклады                                                            |
| Самостоятельная работа             | Защита курсовой работы. Рефераты                                                  |

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по лабораторным работам – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточного рейтинга, сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № раздела (темы) | Контролируемые разделы (темы) дисциплины*                                                                                                                                                                                            | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                              |               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                      |                                | наименование                                    | кол-во        |
| 1.1              | Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов<br>Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.                                                                           | УК-1; ОПК-4                    | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 50<br>2<br>5  |
| 1.2              | Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.                                                                                                                                                        | УК-1; ОПК-4                    | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 30<br>2<br>20 |
| 1.3              | Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов | УК-1; ОПК-4                    | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 20<br>2<br>8  |

|     |                                                                                                                                                                                        |             |                                                 |              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|--------------|
| 2.1 | Основные понятия. Метод сечений                                                                                                                                                        | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 15<br>2<br>5 |
| 2.2 | Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг<br>Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение                                                                       | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 15<br>2<br>5 |
| 2.3 | Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.                                                                                                                         | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 15<br>2<br>2 |
| 2.4 | Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.                                                                                                                                    | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 15<br>2<br>6 |
| 3.1 | Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.            | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 20<br>10     |
| 3.2 | Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.                         | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 40<br>10     |
| 3.3 | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                             | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 20<br>12     |
| 3.4 | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.                                                             | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 20<br>2<br>4 |
| 3.5 | Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 20<br>2<br>4 |
| 3.6 | Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов                                                                                                             | УК-1; ОПК-4 | Тестовые задания<br>Реферат<br>Вопросы экзамена | 20<br>2      |

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

### Раздел 1: «Теория механизмов и машин»

1. Основные понятия. Машины, их виды УК-1; ОПК-4.
2. Механизм. Примеры использования механизмов в современной сельскохозяйственной технике УК-1; ОПК-4.

3. Звенья. Их классификация УК-1; ОПК-4.
4. Кинематические пары. Их классификация УК-1; ОПК-4.
5. Кинематические цепи. Их виды УК-1; ОПК-4.
6. Подвижность механизмов. Формула П.Л. Чебышева УК-1; ОПК-4.
7. Избыточные связи и методы и их устранения УК-1; ОПК-4
8. Классификация механизмов по Ассуру УК-1; ОПК-4
9. Принцип образования механизмов по Ассуру УК-1; ОПК-4
10. Структурные группы Ассура, их порядок, вид, класс УК-1; ОПК-4
11. Кинематика. Задачи. Виды кинематического исследования. УК-1; ОПК-4
12. Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов УК-1; ОПК-4
13. Аналитические методы кинематического исследования ПК-1, ПК-2
14. Планы скоростей. Построение плана скоростей для группы Ассура 1-го вида. УК-1; ОПК-4
15. Планы скоростей. Построение плана скоростей для группы Ассура 2-го вида УК-1; ОПК-4
16. Планы ускорений. Построение плана ускорений для группы Ассура 1-го вида УК-1; ОПК-4
17. Планы ускорений. Построение плана ускорений для группы Ассура 2-го вида УК-1; ОПК-4
18. Кинетостатика. Принцип Даламбера. Принцип статической определимости УК-1; ОПК-4
19. Передачи вращательного движения. Классификация УК-1; ОПК-4
20. Основная теорема зацепления УК-1; ОПК-4
21. Основные параметры зубчатых колес УК-1; ОПК-4
22. Эвольвента и ее свойства УК-1; ОПК-4
23. Ступенчатые передачи. Определение передаточного отношения УК-1; ОПК-4
24. Планетарные механизмы и их устройство. Кинематический анализ УК-1; ОПК-4
25. Регулирование хода машины УК-1; ОПК-4
26. Кулачковые механизмы. Классификация УК-1; ОПК-4
27. Трение. Виды трения УК-1; ОПК-4
28. Трение скольжения. Угол трения УК-1; ОПК-4
29. Трение верчения. Момент трения УК-1; ОПК-4
30. Трение качения. Сила трения. УК-1; ОПК-4
31. КПД механизмов УК-1; ОПК-4
32. Задача об уравнивании масс УК-1; ОПК-4
33. Уравнивание механизмов способом установки уравнивающих приспособлений: уравнивание вращающихся масс УК-1; ОПК-4

## **Раздел 2 «Соппротивление материалов».**

34. Метод сечений УК-1; ОПК-4
35. Центральное расстояние – сжатие прямого стержня. Расчет на прочность. Построение эпюр УК-1; ОПК-4.
36. Центральное расстояние – сжатие прямого стержня. Расчет на жесткость. Построение эпюр УК-1; ОПК-4.
37. Сдвиг. Чистый сдвиг. Расчет элементов конструкций, работающих на сдвиг УК-1; ОПК-4
38. Расчет заклепочных соединений УК-1; ОПК-4
39. Расчет болтовых соединений УК-1; ОПК-4
40. Расчет сварных соединений УК-1; ОПК-4
41. Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр УК-1; ОПК-4
42. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость УК-1; ОПК-4

43. Расчет цилиндрических винтовых пружин УК-1; ОПК-4
44. Прямой поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы и построение их эпюр УК-1; ОПК-4
45. Прямой поперечный изгиб. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость. Критерий рациональности формы поперечного сечения УК-1; ОПК-4
46. Сложное сопротивление. Общие понятия. Виды сложного нагружения УК-1; ОПК-4.
47. Сложное сопротивление. Расчет по теории прочности УК-1; ОПК-4
48. Расчет статически определенных стержневых систем. Построение эпюр N, Q, M УК-1; ОПК-4
49. Гипотезы (допущения) сопротивления материалов. УК-1; ОПК-4
50. Напряжения, деформация УК-1; ОПК-4, ПК-2
51. Нормальная сила и напряжение УК-1; ОПК-4, ПК-2
52. **Раздел 3: Детали машин и основы конструирования**
53. Вариаторы с раздвижными конусами. Назначение. Конструкция. УК-1; ОПК-4
54. Силы, действующие в конической прямозубой передаче. УК-1; ОПК-4
55. Валы, оси. Классификация валов. Методика конструирования вала. УК-1; ОПК-4
56. Шлицевое соединение деталей. Классификация. Достоинства и недостатки. Расчет УК-1; ОПК-4
57. Зубчатое зацепление. Геометрические параметры, характеризующие зацепление цилиндрических зубчатых колес, с прямым зубом. УК-1; ОПК-4
58. Резьбовое соединение. Достоинства и недостатки. Виды (типы) резьб. Расчет болта на разрыв. УК-1; ОПК-4
59. Клиноременная передача. Достоинства и недостатки. Конструкция клинового ремня, типы. Расчет. УК-1; ОПК-4
60. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических косозубых передач. Расчет зуба на прочность. УК-1; ОПК-4
61. Плоско-ременные передачи. Достоинства и недостатки. Схема. Расчет. УК-1; ОПК-4
62. Цилиндрические косозубые передачи. Основные геометрические параметры. УК-1; ОПК-4
63. Электродуговая сварка. Достоинства. Расчет шва в нахлест (сварного соединения). УК-1; ОПК-4
64. Краткая методика расчета консольного вала редуктора с конической шестерней и прямым зубом. УК-1; ОПК-4
65. Изготовление зубчатых колес. Методы нарезания зубьев. Понятие о корригировании. УК-1; ОПК-4
66. Цепные передачи. Геометрические и кинематические параметры. Расчет. УК-1; ОПК-4
67. Основные силовые и кинематические соотношения цепной передачи. УК-1; ОПК-4
68. Расчет зуба на прочность в цилиндрической прямой передаче. УК-1; ОПК-4
69. Соединение деталей заклепочное. Классификация заклепок. Достоинства и недостатки. Расчет заклепки на срез. УК-1; ОПК-4
70. Краткая методика расчета двухопорного вала редуктора с цилиндрическими УК-1; ОПК-4
71. Цилиндрическая прямозубая передача. Силы действующие в зацеплении. УК-1; ОПК-4
72. Соединение деталей. Классификация соединений. УК-1; ОПК-4
73. Соединение деталей контактной сваркой. Способы (виды) контактной сварки. УК-1; ОПК-4
74. Силы, действующие в зацеплении червячной передачи. УК-1; ОПК-4
75. Соединение деталей резьбовое. Типы резьб. Расчет болта (изгиб, кручение). УК-1; ОПК-4

76. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Передаточное отношение. УК-1; ОПК-4
77. Валы, оси. Классификация валов. Методика конструирования вала. УК-1; ОПК-4
78. Шлицевое соединение деталей. Классификация. Достоинства и недостатки. Расчет.
79. Критерии работоспособности детали: износостойкость, теплостойкость. УК-1; ОПК-4
80. Зубчатое зацепление цилиндрических колес с прямым зубом. Основные геометрические соотношения (параметры) в зацеплении. УК-1; ОПК-4
81. Опоры осей и валов (подшипники качения, скольжения). Конструкция. Классификация подшипников качения. Выбор подшипников качения. УК-1; ОПК-4
82. Краткая методика расчета двухопорного вала редуктора с цилиндрическими колесами и косым зубом. УК-1; ОПК-4
83. Редукторы. Классификация. Параметры характеризующие редуктор. УК-1; ОПК-4
84. Шпоночное соединение деталей. Конструкция шпонок. Достоинства и недостатки. Расчет. УК-1; ОПК-4
85. Соединение деталей контактной сваркой. Способы сварки. Расчет. УК-1; ОПК-4
86. Основные правила монтажа, демонтажа подшипников качения. Посадка подшипника на вал. УК-1; ОПК-4
87. Подшипники скольжения. Конструкция. Материал для изготовления подшипников. Расчет. УК-1; ОПК-4
88. Шарнирные муфты для соединения валов. Конструкция. УК-1; ОПК-4
89. Основы расчета деталей и выбор материалов. УК-1; ОПК-4
90. Соединение штифтами. Конструкция. Расчет. УК-1; ОПК-4
91. Муфты для соединения валов. Классификация, назначение. Принцип подбора.
92. Основные правила монтажа, демонтажа подшипников качения. Посадка подшипника на вал. УК-1; ОПК-4
93. Материалы, применяемые для изготовления червячной пары (колесо, червяк). Основные виды разрушения. УК-1; ОПК-4
94. Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Назначение. Конструкция. УК-1; ОПК-4

### 6.3 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Оценочные средства (кол-во баллов)                                                                                 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать</li> <li>– творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p> | <p>тестовые задания (32-40 баллов);</p> <p>реферат (5-10 баллов);</p> <p>Экзаменационные билеты (38-50 баллов)</p> |
| Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен ком-</p>                                                                                                                        | <p>тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-8 баллов);</p> <p>Экзаменационные билеты (25-37 баллов)</p>  |

| Уровни освоения компетенций                                                                  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства (кол-во баллов)                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | бинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                  |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использование справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p> | тестовые задания (14-19 баллов);<br>реферат (3-4 балла);<br>Экзаменационные билеты (18-26 балла) |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использование справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>    | тестовые задания (0-13 баллов);<br>реферат (0-4 балла);<br>вопросы к экзамен (0-17 баллов)       |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### • 7.1 Основная учебная литература

1. Бусыгин, А. М. Прикладная механика : учебник / А. М. Бусыгин. — Москва: МИСИС, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-907226-17-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128996>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Дьячков С.В УМКД « Прикладная механика».- Мичуринск.-2021г.
3. Волков А.Н. Сопротивление материалов. - М.: КолосС, 2004. - 286 с.
4. Детали машин и основы конструирования. /М.Н. Ерохин, А.В. Карп, Е.И. Соболев и др.; Под ред. М.Н. Ерохина. - М.:КолосС, 2004. - 462с.
5. Лачуга Ю.Ф., Воскресенский А.Н., Чернов М.Ю. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет. - М.: КолосС, 2006. - 304 с.

### 7.2 Дополнительная учебная литература

1. Аркуша А.И. Техническая механика: теоретическая механика и сопротивление матери-

- алов. - М.: Высшая школа, 1998. - с.
2. Иосилевич Г.Б. и др. Прикладная механика.- М.:Высш.шк., 1989.
  3. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. -М: Высшая школа, 1989. - 351 с.
  4. Иродов И.В. Механика .-М.: Лаборатория Базовых знаний, 2001.
  5. Ицкович Г.М. Соппротивление материалов. - М.: Высшая школа,1998.-368 с.
  6. Попов С.А., Тимофеев Г.А. Курсовое проектирование по ТММ. - М.: Высшая школа, 1999. - с.
  7. Прикладная механика/ ред. В.В. Джамай.-М.: Юрайт, 2014
  8. Проектирование и расчет подъемно - транспортирующих машин сельскохозяйственного назначения. /М.Н. Ерохин, А.В. Карп, Н.А. Выхребенцев и др.; Под ред. М.Н. Ерохина и А.В. Карпа - М.: Колос, 1999.-228 с.
  9. Теория механизмов и механика машин. /К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под ред. К.В. Фролова. - М.: Высшая школа, 1998. - 496 с.
  10. Чернилевский Д.В. Основы проектирования машин. Учебное пособие для студентов вузов. - М.: УМ и ИЦ «Учебная литература», 1998. -472 с.

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Дьячков С.В. Соппротивление материалов. Методические указания к выполнению расчетно - графических и контрольных работ. - – Мичуринск, 2025.
2. Методические указания к выполнению самостоятельных работ, Мичуринск, 2025.

### **7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### **7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

| № | Наименование                                                                        | Разработчик ПО (правообладатель)         | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)                                                                        | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional                                              | Microsoft Corporation                    | Лицензионное                                          | -                                                                                                                                             | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно                                              |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса        | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)    | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № 6/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |

|   |                                                                                                                                                                                         |                                                 |                           |                                                                                                                                               |                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)                                                                                                                                             | АО «Р7»                                         | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007<br>срок действия: бес-срочно               |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»                                                                                                                                                 | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007<br>срок действия: бес-срочно               |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                          | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                            | Foxit Corporation                               | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:- <http://mcx.ru/>
3. Официальный сайт журнала "Биотехнология" [Электронный ресурс]. – Режим доступа:- <http://www.biotechnology-journal.ru/>

#### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК                 |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| • | Облачные технологии | Лекции<br>Самостоятельная работа                                   | УК-1                    | ИД1 УК-1<br>ИД3УК-1 |

|   |                |                                  |      |                      |
|---|----------------|----------------------------------|------|----------------------|
| • | Большие данные | Лекции<br>Самостоятельная работа | УК-1 | ИД1 УК-1<br>ИД3 УК-1 |
|---|----------------|----------------------------------|------|----------------------|

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417) | 1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320)<br>2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233)<br>3. Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234)<br>4. Карманный компьютер (инв. №2101042441)<br>5. Котроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327)<br>6. Микропроцессор (инв. №2101042412)<br>7. Микроскоп (инв. №2101065254)<br>8. Плоттер HP (инв. №2101045096)<br>9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330)<br>10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331)<br>11. Разработка-программы (инв.№2101062153)<br>12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098)<br>13. Котроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327)<br>14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319)<br>15. Принтер (инв. №2101042423)<br>16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328)<br>17. Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв.№2101065306)<br>18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233)<br>19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312)<br>20. Ноутбук NB (инв.№1101043285)<br>21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359)<br>22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 | 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                    | <p>T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№1101047357)</p> <p>23. Концентратор (инв.№1101060926)</p> <p>24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307)</p> <p>25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350)</p> <p>26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277)</p> <p>27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010)</p> <p>28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)</p> <p>29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280)</p> <p>30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)</p> <p>31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)</p> <p>32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)</p> <p>33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)</p> <p>34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p> |  |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электропривода) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 3/409) | <p>1. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429)</p> <p>2. Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417)</p> <p>3. Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235)</p> <p>4. Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207)</p> <p>5. Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425)</p> <p>6. Стенд на базе процессора (инв. №2101063178)</p> <p>7. Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138)</p> <p>8. Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139)</p> <p>9. Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136)</p> <p>10. Стенд № 172 для лабораторных работ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | (инв. №2101063137)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, Интернациональная дом № 101, 3/2396) | 1. Доска классная (инв. № 2101063508)<br>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)<br>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)<br>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)<br>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)<br>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)<br>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)<br>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)<br>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)<br>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. | 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).<br>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);<br>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).<br>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).<br>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-y) |

Программа составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата), ), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Программу составили:

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Дьячков С.В.

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Абросимов А.Г.

Рецензент:

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Астапов С.Ю.

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол № 7 от «13» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол №10 от 13 июня 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол №9 от 9 апреля 2024 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 23 мая 2024 г.).

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол №8 от 7 апреля 2025 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.).

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол №8 от 6 апреля 2026 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 20 апреля 2026 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур