


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 от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

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

Мичуринск, 2023 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 приходится 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). Базовая часть (Б1.Б.18).

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

Знания и навыки, приобретённые при изучении курса «Прикладная механика», необходимы при освоении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-1- способностью осуществлять технологический процесса в соответствии с регламентом, навыками работы с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Не умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исслед-	Плохо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Плохо умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Хорошо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Хорошо умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Отлично знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Отлично умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

процессов, свойств сырья и продукции	процессов, свойств сырья и продукции	процессов, свойств сырья и продукции	процессов, свойств сырья и продукции	процессов, свойств сырья и продукции
ПК-2 Знать: биотехнологические процессы Уметь: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Владеть: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Не знает биотехнологические процессы Не умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Не владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Плохо знает биотехнологические процессы Слабо умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Слабо владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Хорошо знает биотехнологические процессы. Хорошо умеет обобщать реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Хорошо владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Отлично знает биотехнологические процессы Отлично умеет реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Отлично владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами

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 профессиональных и обще профессиональных компетенций

	Темы, разделы дисциплины	Компетенции			общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-1	ПК-2	
1	Теория механизмов и машин				

1.1	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.	+	+	-	2
1.2	Кинестатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.	+	+	-	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	+	+	-	2
2	Сопротивление материалов				
2.1	Основные понятия. Метод сечений	+	+	-	2
2.2	Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение	+	+	-	2
2.3	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	+	+	+	3
2.4	Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.	+	+	-	2
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
3.2	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.	+	+	-	2
3.3	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	+	+	-	2
3.4	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	+	+	-	2
3.5	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.	+	+	-	2

3.6	Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов	+	+	-	2
Итого					3

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	80	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	80	16
Лекции	32	8
Практические занятия	48	8
Самостоятельная работа.	64	155
Курсовая работа	30	54
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	80
выполнение индивидуальных заданий	10	10
подготовка к сдаче модуля	10	11
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	Экзамен, КР	Экзамен, КР

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Теория механизмов и машин			
1.1	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.	4		ОПК-2, ПК-1
1.2	Кинестатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.	2		ОПК-2, ПК-1
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		ОПК-2, ПК-1
2	Соппротивление материалов			
2.1	Основные понятия. Метод сечений	2		ОПК-2, ПК-1

2.2	Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение	2	2	ОПК-2, ПК-1
2.3	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	2		ОПК-2, ПК-1, ПК-2
2.4	Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.	2		ОПК-2, ПК-1
3	Детали машин и основы конструирования			
3.1	Классификация механизмов, узлов и дета- лей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	2	2	ОПК-2, ПК-1, ПК-2
3.2	Механические передачи: зубчатые, червяч- ные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.	4	2	ОПК-2, ПК-1
3.3	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	2	2	ОПК-2, ПК-1
3.4	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	2		ОПК-2, ПК-1
3.5	Соединения деталей: резьбовые, заклепоч- ные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммо- вые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.	4		ОПК-2, ПК-1
3.6	Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов	2		ОПК-2, ПК-1
ИТОГО:		32	8	

4.3. Практические работы

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Теория механизмов и машин			
1.1	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.	6	1	ОПК-2, ПК-1
1.2	Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.	2	1	ОПК-2, ПК-1
1.3	Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез пере-	3	1	ОПК-2, ПК-1

	даточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов			
2	Сопротивление материалов			
2.1	Основные понятия. Метод сечений	1	1	ОПК-2, ПК-1
2.2	Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение	2	1	ОПК-2, ПК-1
2.3	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	2		ОПК-2, ПК-1, ПК-2
2.4	Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.	2		ОПК-2, ПК-1
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.	2	1	ОПК-2, ПК-1, ПК-2
3.2	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.	4	1	ОПК-2, ПК-1
3.3	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	4		ОПК-2, ПК-1
3.4	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	2	1	ОПК-2, ПК-1
3.5	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.	2		ОПК-2, ПК-1
3.6	Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов	3		ОПК-2, ПК-1
ИТОГО:		51	8	

4.4. Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№	Вид СР	Объем акад. часов	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Теория механизмов и машин	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	24
	2	выполнение индивидуальных заданий	3	3
	3	подготовка к сдаче модуля	3	3
Раздел 2	1	проработка учебного материала по	3	30

Сопротивление материалов		дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	2	выполнение индивидуальных заданий	3	3
	3	подготовка к сдаче модуля	3	3
Раздел 3 Детали машин и основы конструирования	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	30
	2	выполнение индивидуальных заданий	4	4
	3	подготовка к сдаче модуля	4	5
Курсовая работа			30	50
ИТОГО:			64	155

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

1. Абросимов А.Г. Прикладная механика: Методические указания к выполнению самостоятельных работ., Мичуринск, 2023, - 52 с.

4.5. Курсовая работа

Цель курсовой работы – формирование у обучающихся навыков конструирования машин. Проектирование понимается как одна из форм самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

В проектируемых обучающимися заданиях должен быть максимально широко охвачен теоретический курс, а также в наибольшей степени использованы знания, полученные на лабораторно-практических занятиях. В заданиях предусматривают применение важнейших и наиболее распространенных типов деталей: деталей передач, деталей подшипниковых узлов, муфт, корпусных деталей и т.д.

В процессе курсового проектирования обучающиеся должны освоить единство конструктивных, технологических и экономических решений, компромиссный характер параметров конструкции любой машины, а также уяснить возможность многовариантности конструктивных решений, как отдельных узлов, так и машин в целом.

Проекты предусматривают в объеме 2х листов формата А1

Рекомендуемое распределение материала по листам:

Сборочный чертеж и конструктивная переработка наиболее существенных узлов - 1 лист

Рабочие чертежи деталей (зубчатые и червячные колеса, валы, шестерни, червяки, валы, корпусные детали, стаканы, крышки и т.д.) - 1 лист

В зависимости от содержания проекта рекомендуемое вышеперечисление может быть видоизменено.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь объем 20-30 страниц. Вместе с техническим занятием и описанием конструкции записка должна включать в себя расчеты всех основных деталей и узлов, входящих в курсовую работу. При этом часть расчетов желательно выполнять на компьютере с оптимизацией параметров конструкции, т.е. с получением гаммы многовариантных решений при использовании варьируемых параметров. Выбор оптимального варианта должен выполнять сам студент под руководством преподавателя.

4.7 Содержание разделов дисциплины

1. «Теория механизмов и машин»

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

чужные, 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. Аналогии скоростей и ускорений.

1.2. *Кинестатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов*. Введение в динамический анализ механизмов и машин. Современные машины и основные задачи механизмов и машин. Основные задачи кинестатического 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 «Соппротивление 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 соединение с натягом. Общие сведения. Шпоночные соединения.* Основные типы шпонок призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. *Зубчатые соединения.* Области применения. Прямобочные 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 Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.	ОПК-2, ПК-1	Тестовые задания	50
			Реферат	2
			Вопросы экзамена	5
1.2	Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.	ОПК-2, ПК-1	Тестовые задания	30
			Реферат	2
			Вопросы экзамена	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	ОПК-2, ПК-1	Тестовые задания	20
			Реферат	2
			Вопросы экзамена	8
2.1	Основные понятия. Метод сечений	ОПК-2, ПК-1	Тестовые задания	15
			Реферат	2
			Вопросы экзамена	5

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

6.2. Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1: «Теория механизмов и машин»

1. Основные понятия. Машины, их виды ОПК-2, ПК-1.
2. Механизм. Примеры использования механизмов в современной сельскохозяйственной технике ОПК-2, ПК-1.
3. Звенья. Их классификация ОПК-2, ПК-1.
4. Кинематические пары. Их классификация ОПК-2, ПК-1.
5. Кинематические цепи. Их виды ОПК-2, ПК-1.
6. Подвижность механизмов. Формула П.Л. Чебышева ОПК-2, ПК-1.

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

Раздел 2 «Сопротивление материалов».

34. Метод сечений ОПК-2, ПК-1
35. Центральное расстояние – сжатие прямого стержня. Расчет на прочность. Построение эпюр ОПК-2, ПК-1.
36. Центральное расстояние – сжатие прямого стержня. Расчет на жесткость. Построение эпюр ОПК-2, ПК-1.
37. Сдвиг. Чистый сдвиг. Расчет элементов конструкций, работающих на сдвиг ОПК-2, ПК-1
38. Расчет заклепочных соединений ОПК-2, ПК-1
39. Расчет болтовых соединений ОПК-2, ПК-1
40. Расчет сварных соединений ОПК-2, ПК-1
41. Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр ОПК-2, ПК-1
42. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость ОПК-2, ПК-1
43. Расчет цилиндрических винтовых пружин ОПК-2, ПК-1
44. Прямой поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы и построение их эпюр ОПК-2, ПК-1
45. Прямой поперечный изгиб. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость. Критерий

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

80. Зубчатое зацепление цилиндрических колес с прямым зубом. Основные геометрические соотношения (параметры) в зацеплении. ОПК-2, ПК-1
81. Опоры осей и валов (подшипники качения, скольжения). Конструкция. Классификация подшипников качения. Выбор подшипников качения. ОПК-2, ПК-1
82. Краткая методика расчета двухопорного вала редуктора с цилиндрическими колесами и косым зубом. ОПК-2, ПК-1
83. Редукторы. Классификация. Параметры характеризующие редуктор. ОПК-2, ПК-1
84. Шпоночное соединение деталей. Конструкция шпонок. Достоинства и недостатки. Расчет. ОПК-2, ПК-1
85. Соединение деталей контактной сваркой. Способы сварки. Расчет. ОПК-2, ПК-1
86. Основные правила монтажа, демонтажа подшипников качения. Посадка подшипника на вал. ОПК-2, ПК-1
87. Подшипники скольжения. Конструкция. Материал для изготовления подшипников. Расчет. ОПК-2, ПК-1
88. Шарнирные муфты для соединения валов. Конструкция. ОПК-2, ПК-1
89. Основы расчета деталей и выбор материалов. ОПК-2, ПК-1
90. Соединение штифтами. Конструкция. Расчет. ОПК-2, ПК-1
91. Муфты для соединения валов. Классификация, назначение. Принцип подбора.
92. Основные правила монтажа, демонтажа подшипников качения. Посадка подшипника на вал. ОПК-2, ПК-1
93. Материалы, применяемые для изготовления червячной пары (колесо, червяк). Основные виды разрушения. ОПК-2, ПК-1
94. Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Назначение. Конструкция. ОПК-2, ПК-1

Перечень примерных тем для рефератов

1. Звенья. Их классификация.
2. Кинематические цепи. Их виды.
3. Классификация механизмов по Ассуру.
4. Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов.
5. Трение. Виды трения.
6. Центральное расстояние – сжатие прямого стержня
7. Сдвиг.
8. Расчет болтовых соединений.
9. Расчет сварных соединений.
10. Устойчивость сжатых стержней.
11. Явление усталости.
12. Напряжения, деформация.
13. Закон Гука при растяжении – сжатии.

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"> – полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практиче- 	тестовые задания (32-40 баллов); реферат (5-10 баллов); Экзаменационные билеты

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	<p>ского применения всех положений дисциплины</p> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	(38-50 баллов)
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	<p>тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-8 баллов);</p> <p>Экзаменационные билеты (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использование справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	<p>тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-4 балла);</p> <p>Экзаменационные билеты (18-26 балла)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использование справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	<p>тестовые задания (0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-4 балла);</p> <p>вопросы к экзамен (0-17 баллов)</p>

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.-2023 г.

3. Волков А.Н. Соппротивление 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 материалов. - 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. Выскребенцев 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, 2023.

2. Дьячков С.В. Соппротивление материалов. Методические указания к выполнению расчетно - графических, самостоятельных и контрольных работ обучающимися очной и заочной форм обучения. - 4.2. - Мичуринск, 2023.

3. Дьячков С.В., Миронов В.В.. Теоретическая и прикладная механика: Методические указания к выполнению самостоятельных работ, Мичуринск, 2023.

4. Дьячков С.В УМКД « Прикладная механика».- Мичуринск.-2023.

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, личного 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.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
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	MicrosoftWindows , OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

документов PDF, DjVU				
-------------------------	--	--	--	--

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»
1. APM Winmachine CAD/CAM/CAE/PDM – система автоматизированного расчета и проектирования машин, механизмов и конструкций, (Лицензионный договор № 4799 от 17.10.05)
2. Компас 3DV15 – Система трехмерного твердотельного моделирования (Лицензионный договор № 2778 Л/14-А от 01.07.14)
3. Электронный образовательный ресурс дистанционного обучения на базе программного продукта aTutor, <http://do.mgau.ru/atutor>
4. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор №Л-21/16 от 18.10.2016 г.)
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
6. Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.ruscont>
7. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: 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>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-1
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования	1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320)	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия
	2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233)	
	3. Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234)	

<p>(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)</p>	<p>4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254) 8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв.№2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098) 13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327) 14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328) 17. Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306) 18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233) 19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312) 20. Ноутбук NB (инв.№1101043285) 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Cі3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359) 22. Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№1101047357) 23. Концентратор (инв.№1101060926) 24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307) 25. Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350)</p>	<p>от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</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>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электропривода) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 3/409)</p>	<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 (инв. №2101063137)</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, Интернациональная дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска класная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</p> <p>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (дого-</p>

	<p>1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>вор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
--	---	---

Программа составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015.

Программу составили:

к.т.н., доцент _____  _____ Абросимов А.Г.



Рецензент: _____ к.т.н., доцент Астапов С.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол № 7 от 23.03 2015 г.)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии инженерного института (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Транспортно-технологические машины и основы конструирования (протокол № 11 от 6 июня 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Транспортно-технологические машины и основы конструирования (протокол № 8 от «10» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института (протокол №9 от «18» апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологические машины и основы конструирования (протокол №7 от «13 » апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологические машины и основы конструирования (протокол №11 от «17 » апреля 2019г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 22 апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол №10 от «3» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол №7 от «16» марта 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «5» апреля 2021 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена 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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования (протокол № 11 от «06» июня 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий 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.).