


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)**

### **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация - бакалавр

Мичуринск 2023

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения данной дисциплины являются формирование у будущих бакалавров профессиональных знаний, умений и практических навыков по устройству деталей и узлов машин и механизмов, расчету основных параметров, порядку настройки их на заданные режимы работы; систематизация знаний по конструкциям, области применения и безопасной эксплуатации машин.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, соответствует профессиональному стандарту «**Специалист в области охраны труда**» (40.054), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 г. N 524н., «**Специалист по экологической безопасности (в промышленности)**» (40.117), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2016 г. N 591н. и «**Специалист по противопожарной профилактике**» (40.056), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. n 814н.

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

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к блоку Б1. вариативной части (Б1.В.03).

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах: математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика, материаловедение. технология конструкционных материалов, компьютерные технологии проектирования, теоретическая механика, теория механизмов и машин.

Знания и навыки, приобретенные обучающимися при изучении дисциплины, необходимы для освоения следующих дисциплин: «Подъемно-транспортные машины», «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)», «Производственно-техническая инфраструктура предприятий», а также является базой для прохождения технологической практики.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

ПК-1 Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;

ПК-2 Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

| Код и наименование универсальной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
|  |   | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)  | пороговый   | базовый   | продвинутый   |
| <b>Категория универсальных компетенций - Разработка реализации проектов</b>  |   |  |   |   |   |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ИД-1 <sub>УК-2</sub><br>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | Не может формировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | Не достаточно четко может формировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | В достаточной степени может формировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | Отлично формирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач |
|  | ИД-2 <sub>УК-2</sub><br>Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых  | Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и   | Не достаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из   | В достаточной степени может проектировать решение конкретной задачи проекта, выби-  | Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая  |

|   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
|   | норм и имеющихся ресурсов и ограничений   | имеющихся ресурсов и ограничений  | действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений   | рая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений  | оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений |
|   | ИД-3 <sub>ук-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время | Не может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время | Не достаточно четко может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время | В достаточной степени может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время | Успешно может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время          |
|   | ИД-4 <sub>ук-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта             | Не может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта             | Не достаточно четко может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта             | В достаточной степени может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта             | Успешно может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта                      |
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию са- | ИД-1 <sub>ук-6</sub> Применяет знание о своих ресурсах и их пределах                                | Не может эффективно применять знание о своих ресурсах и их преде-                       | Не достаточно четко применяет знание о своих ресурсах и их   | В достаточной степени применяет знание о своих   | Успешно может применять   |

|  |  |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
| <p>моразвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>(личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>  | <p>лах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>   | <p>пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>  | <p>ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>  | <p>знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>                                      |
|  | <p>ИД-2ук-6 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> | <p>Не может эффективно понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> | <p>Не достаточно четко понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> | <p>В достаточной степени понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы</p> | <p>Успешно может понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного ро-</p> |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  |   |   | развития деятельности и требований рынка труда.   | ста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.  |
|  | ИД-3ук-6 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. | Не может эффективно реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. | Не достаточно четко реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. | В достаточной степени реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. | Успешно может реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. |
|  | ИД-4ук-6 Критически оценивает эффективность использования  | Не может эффективно критически оценить эффективность использо-  | Не достаточно четко Критически оценивает эффективность  | В достаточной степени Критически оце-   | Успешно может Критически  |

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  | времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата.                              | зования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата.                       | использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата.               | нивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата. | оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата. |
|  | ИД-5 <sub>УК-6</sub> Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков | Не может эффективно Демонстрировать интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков | Не достаточно четко Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков | В достаточной степени Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков      | Успешно может Демонстрировать интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков               |

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций | Критерии оценивания результатов обучения          |           |         |             |
|---|---|---|-----------|---------|-------------|
|   |   | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
|   |   |   |           |         |             |

|  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  |   | рована)  |   |  |   |
| ПК-1 Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники                             | ИД-1пк1 Демонстрирует способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники        | Не может продемонстрировать способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники | Слабо может продемонстрировать способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники | Хорошо может продемонстрировать способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники | Успешно может продемонстрировать способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники |
|  | ИД-2 пк1 Умеет определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения. | Не может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.      | Слабо может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.      | Хорошо может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.      | Успешно может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.      |
| ПК-2 Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности | ИД-1пк2 Обосновывает методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности      | Не может обосновывать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежно-      | Слабо может обосновывать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежно-      | Хорошо может обосновывать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и               | Успешно может обосновывать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособ-                     |



|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  |   | сти   | сти  | надежно-сти   | ности и надежно-сти  |
|  | ИД-2ПК2<br>Владеет методами расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности с использование программного обеспечения | Не может владеть методами расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности с использование программного обеспечения | Слабо может методами расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности с использование программного обеспечения | Хорошо может методами расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности с использование программного обеспечения | Успешно может методами расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности с использование программного обеспечения |

|   |   |  |   |  |   |
|---|---|--|---|--|---|
| ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач | ИД-1пк6 Использует законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач             | Не может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач     | Слабо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач     | Хорошо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач     | Успешно может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач     |
|   | ИД-2пк6 Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач | Не может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач | Слабо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач | Хорошо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач | Успешно может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- устройство, принцип работы, технические характеристики, область применения основных механизмов, типовых деталей и узлов машин;
- основы расчетов деталей и узлов машин по критериям работоспособности;
- принципы выбора и конструирования типовых деталей машин;
- общие принципы, методы и этапы проектирования;

*Уметь:*

- применять методы анализа машиностроительных конструкций;
- применять стандартные методы расчета деталей и узлов машин;
- проектировать детали и узлы машин по заданным техническим условиям

с использованием справочной литературы, средств автоматизации проектирования.

*Владеть:*

- навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин;
- навыками расчетов и проектирования типовых деталей и узлов машин;
- навыками разработки конструкторской документации.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины  | Компетенции |      |      |      |      | Σ общее количество компетенций |
|---|-------------|------|------|------|------|--------------------------------|
|   | УК-2        | УК-6 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-6 |                                |
| Раздел 1 – Основные понятия   |             |      |      |      |      |                                |
| Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. | -           | +    | +    | +    | +    | 4                              |
| Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин                           | -           | +    | +    | +    | +    | 4                              |
| Раздел 2 - Механические передачи  |             |      |      |      |      |                                |
| Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи   | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |
| Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи  | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |
| Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.   | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |
| Раздел 3 - Соединения   |             |      |      |      |      |                                |
| Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения  | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |
| Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом   | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |
| Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения  | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |
| Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи   |             |      |      |      |      |                                |
| Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость   | +           | -    | +    | +    | +    | 4                              |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. | + | - | + | + | + | 4 |
| Тема 4.3 Муфты механических приводов.   | + | - | + | + | + | 4 |
| Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов  | + | - | + | + | + | 4 |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 акад. часов).

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

| Виды занятий   | Количество часов                    |                                    |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
|  | по очной форме обучения (4 семестр) | по заочной форме обучения (3 курс) |
| Общая трудоемкость дисциплины                        | 180                                 | 180                                |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч. | 54                                  | 20                                 |
| Аудиторные занятия                                   | 54                                  | 20                                 |
| лекции   | 18                                  | 6                                  |
| практические занятия                                 | 36                                  | 14                                 |
| Самостоятельная работа                               | 90                                  | 151                                |
| проработка учебного материала по дисциплине          | 34                                  | 87                                 |
| подготовка к сдаче модуля                            | 12                                  | -                                  |
| курсовая работа                                      | 44                                  | 64                                 |
| Контроль   | 36                                  | 9                                  |
| Вид итогового контроля                               | Курсовая работа, экзамен            | Курсовая работа, экзамен           |

##### 4.2 Лекции

| №                           | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций   | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|-----------------------------|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                             |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| Раздел 1 – Основные понятия |   |                      |                        |                         |
| 1                           | Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. | 1                    | 1                      | УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 2                           | Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин.                          | 1                    |                        | УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |

| №  | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций   | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|--|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
|  |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| <b>Раздел 2 - Механические передачи</b>          |   |                      |                        |                         |
| 3  | Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи   | 2                    | 2                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 4  | Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи  | 1                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 5  | Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.   | 2                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| <b>Раздел 3 - Соединения</b>                     |   |                      |                        |                         |
| 6  | Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения  | 1                    | 2                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 7  | Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом   | 1                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 8  | Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения  | 1                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| <b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b> |   |                      |                        |                         |
| 9  | Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                   | 1                    | 1                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 10   | Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. | 2                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 11   | Тема 4.3 Муфты механических приводов.   | 2                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 12   | Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов  | 1                    |                        | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| Итого  |   | 18                   | 6                      |                         |

### 4.3. Практические занятия

| № раздела (темы)                        | Наименование занятия   | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|---|--|----------------------|------------------------|-------------------------|
|   |  | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| <b>Раздел 2 - Механические передачи</b> |  |                      |                        |                         |
| 1                                       | Тема 2.1 Цилиндрические зубчатые передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач. | 2                    | 1                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 2                                       | Тема 2.2 Конические зубчатые передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.     | 2                    | 1                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 3                                       | Тема 2.3 Червячные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.               | 2                    | 1                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 4                                       | Тема 2.4 Ременные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.                | 2                    | 1                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |
| 5                                       | Тема 2.5 Цепные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения за-                     | 2                    | 1                      | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6  |

|  |  |           |           |                        |
|--|--|-----------|-----------|------------------------|
|  | дач.   |           |           |                        |
| 6  | Тема 2.6 Фрикционные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.   | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 7  | Тема 2.7 Передача винт-гайка. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.    | 2         | -         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| <b>Раздел 3 - Соединения</b>                     |  |           |           |                        |
| 8  | Тема 3.1 Резьбовые соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.   | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 9  | Тема 3.2 Заклепочные соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач. | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 10   | Тема 3.3 Сварные соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.     | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 11   | Тема 3.4 Шлицевые соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.    | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 12   | Тема 3.5 Шпоночные соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.   | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| <b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b> |  |           |           |                        |
| 13   | Тема 4.1 Валы и оси. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.             | 2         | -         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 14   | Тема 4.2 Подшипники качения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.     | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 15   | Тема 4.3 Подшипники скольжения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.  | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| 16   | Тема 4.4 Муфты. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.                  | 2         | 1         | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 |
| <b>Итого</b>                                     |  | <b>36</b> | <b>14</b> |                        |

#### 4.4. Лабораторные работы

Не запланировано

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Темы дисциплины                    | Вид самостоятельной работы       | Объем акад. часов    |                        |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                    |                                  | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| <b>Раздел 1 – Основные понятия</b> |                                  |                      |                        |
| Тема 1.1 Классификация меха-       | Проработка учебного материала по | 2                    | 6                      |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| низмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.   | дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)                                  |   |   |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
| Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
|  | Выполнение курсовой работы  | 2 | 2 |
| Раздел 2 - Механические передачи   |   |   |   |
| Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
|  | Выполнение курсовой работы  | 4 | 8 |
| Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи   | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
| Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
|  | Выполнение курсовой работы  | 3 | 8 |
| Раздел 3 - Соединения  |   |   |   |
| Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения   | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
| Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
| Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения   | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 8 |
|  | Подготовка к сдаче модуля   | 1 |   |
|  | Выполнение курсовой работы  | 1 | 2 |
| Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи  |   |   |   |
| Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                    | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 6 |

|   |   |           |            |
|---|---|-----------|------------|
|   | Подготовка к сдаче модуля   | 1         |            |
|   | Выполнение курсовой работы  | 1         | 2          |
| Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения, Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2         | 7          |
|   | Подготовка к сдаче модуля   | 1         |            |
|   | Выполнение курсовой работы  | 1         | 2          |
| Тема 4.3 Муфты механических приводов.   | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2         | 6          |
|   | Подготовка к сдаче модуля   | 1         |            |
|   | Выполнение курсовой работы  | 1         | 2          |
| Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2         | 6          |
|   | Подготовка к сдаче модуля   | 1         |            |
|   | Выполнение курсовой работы  | 1         | 2          |
| <b>ИТОГО</b>  |   | <b>90</b> | <b>151</b> |

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

1. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. А. Самойлов [и др.] ; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 423 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8156-8. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/91963177-8DB2-461B-B81C-2FB33F2FA18C>

2. Ерохин, М.Н. Детали машин и основы конструирования. М.:КолосС, 2005

#### 4.6. Выполнение курсовой работы

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

В проектируемых студентами 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 студенты 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 3х листов формата А1

Рекомендуемое распределение материала по листам:

Чертеж общего вида привода или установки - 1 лист

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 вышеперечисленное может быть видоизменено.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь объем не менее 25-30 страниц. Вместе с техническим занятием и описанием конструкции записка должна включать в себя расчеты всех основных деталей и узлов, входящих в курсовой проект. 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 обучающийся под руководством преподавателя.

Курсовой проект (работа) выполняется согласно индивидуального задания представленные в методических указаниях по выполнению курсового проекта (работы) по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

#### **4.7.Содержание тем дисциплины**

##### **Раздел 1 – Основные понятия (УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-6)**

Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Основы САПР

Предмет курса. Основные задачи. Связь курса с общенаучными, общинженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Унификация и стандартизация в машиностроении. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов. Многокритериальная оптимизация.

Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин. Автоматизация проектирования. Краткое описание основных модулей Системы АРМ WinMachine и системы трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС 3D как элементов автоматизации проектирования.

##### **Раздел 2 – Механические передачи (УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6)**

Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные 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 передачи, общие сведения, конструкция и расчет.

Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи.

Волновые и рычажные передачи, общие сведения, конструкция и расчет. Фрикционные передачи. Классификация. Области применения. Характеристики. Вариаторы.

Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт-гайка.

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 способности 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.

### Раздел 3 – Соединения (УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6)

#### Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные 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.

#### Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом.

Общие сведения, классификация, расчет.

#### Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения.

Шпоночные соединения. Основные типы шпонок призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. Шлицевые 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. Клеммные и профильные соединения. Общие сведения, классификация и расчет.

### Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи (УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6)

#### Тема 4.1 Валы и оси

Конструкции валов и материалы, применяемые при изготовлении. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность, жесткость.

#### Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения, уплотнительные устройства.

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.

#### Тема 4.3 Муфты механических приводов.

Определение муфты. Назначение. Устройство. Классификация. Область применения.

#### Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов.

Определение пружины и рессоры. Назначение. Устройство (конструкция). Классификация. Область их применения.

Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Особенности конструирования

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» используются различные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности.

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии  |
|------------------------|---|
| Лекции                 | Электронные презентации, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия   | Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.      |
| Самостоятельная работа | Модульное тестирование, работа с дополнительной литературой                         |

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК, моделей, стендов, деталей и узлов механизмов машин, плакатов, учебных кинофильмов и др. средства ТСО.

Промежуточный срез знаний проводится в виде модульного тестирования.

### 6. Оценочные средства дисциплины

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 рефератов; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам защиты курсовой работы, сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

#### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

| № раздела (темы)                        | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство |        |
|---|---|--------------------------------|--------------------|--------|
|   |   |                                | наименование       | кол-во |
| <b>Раздел 1 – Основные понятия</b>      |   |                                |                    |        |
| 1                                       | Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. | УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-6         | Тест               | 10     |
|   |   |                                | Вопросы к экзамену | 5      |
| 2                                       | Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин                           | УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-6         | Тест               | 10     |
|   |   |                                | Вопросы к экзамену | 4      |
| <b>Раздел 2 - Механические передачи</b> |   |                                |                    |        |
| 3                                       | Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи   | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6         | Тест               | 10     |
|   |   |                                | Вопросы к экзамену | 23     |
| 4                                       | Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи  | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6         | Тест               | 10     |

|  |   |                        |                    |    |
|--|---|------------------------|--------------------|----|
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 15 |
| 5  | Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.   | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 14 |
| <b>Раздел 3 - Соединения</b>                     |   |                        |                    |    |
| 6  | Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения  | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 19 |
| 7  | Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом   | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 14 |
| 8  | Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения  | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 11 |
| <b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b> |   |                        |                    |    |
| 9  | Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                   | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 4  |
| 10   | Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 15 |
| 11   | Тема 4.3 Муфты механических приводов.   | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 6  |
| 12   | Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов  | УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6 | Тест               | 10 |
|  |   |                        | Вопросы к экзамену | 8  |

Форма контроля – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), модуль №2 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), экзамен (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов

## **6.2. Перечень вопросов для экзамена**

Раздел 1 – Основные определения (УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-6)

1. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности.
2. Прочность деталей. Расчет на прочность при различных видах нагружения.
3. Нагрузки, действующие на детали машин.
4. Предельные и допускаемые напряжения при статическом нагружении.
5. Методы оценки прочности деталей.
6. Проектирование. Стадии разработки проекта
7. Автоматизация проектирования

8. Надежность машин. Оценка надежности машин
9. Изменение надежности во времени. Пути повышения надежности машин.

## Раздел 2 – Передачи (УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6)

10. Передача в машиностроении. Передачи вращательного движения. Общие характеристики передач.
11. Передачи зацеплением. Виды зубчатых передач.
12. Основные размерные характеристики зубчатых передач.
13. Виды повреждения зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач.
14. Материалы зубчатых колес. Рекомендации по их назначению.
15. Передачи прямозубыми цилиндрическими колесами. Размерные характеристики передач.
16. Силы в зацеплении прямозубыми цилиндрическими колесами.
17. Передачи косозубыми цилиндрическими колесами.
18. Силы в зацеплении косозубых цилиндрических колес. Размерные характеристики.
19. Передачи коническими прямозубыми колесами. Размерные характеристики.
20. Силы в зацеплении прямозубых конических колес.
21. Передача движения между перекрещивающимися валами. Червячные передачи. Особенности работы.
22. Основные размерные и кинематические характеристики червячной передачи.
23. Скольжение в червячной передаче. К.П.Д. червячной пары.
24. Материалы деталей червячных передач. Критерии работоспособности.
25. Достоинства и недостатки конических передач
26. Силы возникающие в зацеплении конических колес
27. Критерии работоспособности конической передачи
28. Формы зубьев применяемых в конических передачах
29. Основные достоинства и недостатки планетарной передачи.
30. Принцип применяемый при определении передаточного отношения планетарной передачи
31. Области применения планетарной передачи.
32. Условие соосности, сборки и соседства планетарных передач
33. Основные элементы волновой передачи.
34. Устройство и работа волновой передачи
35. Основные достоинства и недостатки волновой передачи.
36. Передача движения в волновой передаче от ведущего звена к ведомому
37. Области применения волновой передачи.
38. Критерии работоспособности волновой передачи
39. Применение рычажных передач
40. Основные элементы рычажных передач.
41. Основные достоинства и недостатки рычажных передач.
42. Проектный расчет рычажных передач
43. Проверочные расчеты для элементов рычажных передач
44. Основные достоинства и недостатки фрикционной передачи
45. Скольжение в закрытой фрикционной передаче
46. Назначение фрикционной передачи с катками клинчатой формы
47. Условие работоспособности фрикционной передачи.
48. Передачи гибкой связью.
49. Расчет ременных передач. Критерии работоспособности.
50. Виды ремней по форме их поперечного сечения
51. Виды ременных передач и их применение

52. Достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами

53. Определение передаточного числа ременной передачи с учетом проскальзывания ремня

54. Потери мощности в ременной передаче и КПД

55. Основные достоинства и недостатки цепной передачи

56. Области применения цепной передачи.

57. Виды цепей

58. Потери в цепной передаче и КПД

59. Материал для изготовления звездочки

60. Определение несущей способности цепей

61. Критерии работоспособности цепной передачи

Раздел 3 – Соединения (УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6)

62. Резьбовые соединения, их достоинства и недостатки.

63. Основные детали резьбовых соединений: винт, гайка, шпилька, стопорные устройства.

64. Типы резьб и область их применения. Основные геометрические параметры резьбы.

65. Условия самоторможения винтовой пары. Способы повышения КПД винтовой пары.

66. КПД винтовой пары. Способы повышения КПД винтовой пары. (Вывод формулы для расчета КПД винтовой пары).

67. Распределение осевой силы по виткам резьбы. Конструктивные меры, применяемые для улучшения распределения нагрузки по виткам.

68. Расчет резьбовых соединений

69. Материалы резьбовых соединений и допускаемые напряжения.

70. Сварные соединения: достоинства и недостатки, область применения.

71. Типы сварных швов, виды сварных соединений, виды сварки.

72. Сварные нахлесточные соединения. Типы швов. Распределение напряжений по длине флангового шва.

73. Расчет нахлесточных соединений, нагруженных растягивающей (сжимающей) силой, изгибающим моментом, действующим совместно с моментом.

74. Тавровые соединения. Расчет соединений, нагруженных силой и силой совместно с моментом.

75. Допускаемые напряжения при расчете тавровых соединений.

76. Классификация заклепочных соединений по функциональному назначению

77. Классификация заклепочных соединений по конструкции заклепок

78. Классификация заклепочных соединений по форме головок заклепок

79. Критерии работоспособности заклепочных соединений.

80. Достоинства и недостатки заклепочных соединений.

81. Соединения с натягом: достоинства и недостатки, область применения.

82. Способы получения соединений с натягом.

83. Принцип работы (передачи нагрузки) соединения с натягом.

84. Расчет соединений с натягом, нагруженных осевой силой, крутящим моментом и силой, действующей совместно с моментом.

85. Связь давления на контактной поверхности с расчетным натягом соединения.

86. Понятие расчетного и измеренного натяга. Влияние микронеровностей на нагрузочную способность соединения.

87. Требуемая сила запрессовки. Требуемая температура нагрева охватывающей (охлаждения охватываемой) детали, для обеспечения свободной сборки соединения.
88. Напряженное состояние деталей в соединении с натягом. Проверка прочности.
89. Классификация клеев
90. Назовите критерии работоспособности клеевых соединений.
91. Перечислите преимущества и недостатки клеевых соединений
92. Классификация припоев
93. Классификация флюсов
94. Назовите критерии работоспособности паяных соединений.
95. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки, область применения.
96. Типы призматических шпонок, способы изготовления шпоночных пазов.
97. Соединения призматическими шпонками: расчет и конструкция.
98. Соединения сегментными шпонками: конструкция и расчет.
99. Соединения тангенциальными шпонками: конструкция и расчет.
100. Соединения клиновыми шпонками: конструкция и расчет.
101. Шлицевые соединения. Назначение и типы шлицевых (зубчатых) соединений, их сравнительная оценка. Область применения.
102. Способы центрирования деталей шлицевых соединений, обоснование выбора способа центрирования.
103. Критерий работоспособности шлицевых соединений. Метод расчета шлицевых соединений.
104. Выбор допускаемых напряжений для шпоночных и шлицевых соединений. Расчет на прочность.
105. Клемовые соединения: достоинства и недостатки

#### Раздел 4 – Детали обслуживающие передачи (УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6)

106. Валы и оси.
107. Расчеты машинных валов. Проектировочный расчет.
108. Расчет машинных валов. Проверочный расчет на выносливость вала.
109. Проверка статической прочности валов и осей.
110. Подшипники. Классификация подшипников по видам трения.
111. Подшипники скольжения. Особенности работы.
112. Расчет подшипников скольжения. Материалы подшипников.
113. Проектирование подшипников и подпятников скольжения.
114. Подшипники качения. Конструкция, размеры, материалы.
115. Классификация подшипников качения.
116. Расчет подшипников качения. Критерии работоспособности.
117. Расчет подшипников по динамической грузоподъемности.
118. Расчет эквивалентной динамической нагрузки.
119. Крепление подшипников в корпусе
120. Способы крепления подшипников на валах
121. Регулирование осевого зазора в подшипниках
122. Типы уплотнений. Подразделение уплотнений по принципу действия
123. Случаи целесообразного применения уплотнений:
124. Способы защиты подшипников
125. Назначение муфт
126. Подбор муфты
127. Глухие муфты
128. Компенсирующие муфты

- 129. Управляемые муфты
- 130. Самоуправляемые муфты
- 131. Назначение упругих элементов
- 132. Виды пружин
- 133. Материалы для изготовления пружин
- 134. Расчет упругих элементов
- 135. Назначение смотрового окна в редукторе
- 136. Маслоуказатели
- 137. Отдушины в редукторе.
- 138. Детали и узлы необходимые для сборки редуктора

### 6.3 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций                                     | Критерии оценивания  | Оценочные средства (кол-во баллов)  |
|---|--|---|
| <p>Продвинутый<br/>(75 -100 баллов)<br/>«отлично»</p>           | <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 (33-40 баллов);<br/>творческий балл - реферат (7-10 баллов);<br/>вопросы к экзамену, (35-50 баллов)</p> |
| <p>Базовый<br/>(50 -74 балла) –<br/>«хорошо»</p>                | <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 комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>   | <p>тестовые задания (20-32 баллов);<br/>творческий балл - реферат (5-7 баллов);<br/>вопросы к экзамену (25-35 баллов)</p>   |
| <p>Пороговый<br/>(35 - 49 баллов) –<br/>«удовлетворительно»</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием 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</p>                           | <p>тестовые задания (14-19 баллов);<br/>творческий балл - реферат(3-4 балла);<br/>вопросы к экзамену (18-24 балла)</p>      |



| Уровни освоения компетенций  | Критерии оценивания  | Оценочные средства (кол-во баллов)  |
|--|--|---|
|  | задач  |   |
| 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); творческий балл - реферат (0-4 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная учебная литература

1. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 366 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00333-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413970>
2. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 295 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00382-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413972>
3. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. А. Самойлов [и др.]; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 423 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00197-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412777>
4. Ерохин, М.Н. Детали машин и основы конструирования. М.: КолосС, 2005.-464с.

### 7.2 Дополнительная учебная литература

1. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи: учебник для бакалавриата и специалитета / В. А. Балдин, В. В. Галевко; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 333 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/411478>
2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Академия 2000 (2008)-496с.
3. Тотай, А. В. Детали машин. Современные средства и прогрессивные методы обработки: учебник для академического бакалавриата / А. В. Тотай, М. Н. нагоркин, В. П. Федоров ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 288 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-01389-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/414678>
4. Чернилевский, Д.В. Основы проектирования машин. М.: Учеб.лит. 1998.-472с.

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

1. Бахарев А.А Учебно-методический комплекс по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».- Мичуринск, 2018.

### **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.

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

#### **7.5.1 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 «Рукопт»: 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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.5.2. 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)

### 7.5.3. 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>

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

| Наименование   | Разработчик ПО (право-обладатель)     | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)  | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)   |
|--|---------------------------------------|---|---|---|
| Microsoft Windows, Office Professional                                       | Microsoft Corporation                 | Лицензионное  | -   | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно  |
| 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 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023 |

|  |   |                           |   |   |
|--|---|---------------------------|---|---|
| МойОфис Стандартный -<br>Офисный пакет для работы с документами и почтой<br>(myoffice.ru)  | ООО «Новые облачные технологии»<br>(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<br>срок действия: бессрочно                |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»<br>( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> ) | АО «Антиплагиат»<br>(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 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024 |
| Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU   | Adobe Systems                               | Свободно распространяемое | -   | -   |
| Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU   | Foxit Corporation                           | Свободно распространяемое | -   | -   |

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

1. [http://k-a-t.ru/detali\\_mashin/1-dm/index.shtml](http://k-a-t.ru/detali_mashin/1-dm/index.shtml) - Дополнительный курс лекций по Деталям машин и основам конструирования

2.

[http://tms.ystu.ru/kitms%3Dchernavskii\\_s\\_a\\_i\\_dr\\_kursovoe\\_proektirovanie\\_detalei\\_mashin.pdf](http://tms.ystu.ru/kitms%3Dchernavskii_s_a_i_dr_kursovoe_proektirovanie_detalei_mashin.pdf)

– Пример расчета курсового проекта

### 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>

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

| №  | Цифровые технологии           | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции   | ИДК  |
|----|-------------------------------|--|---|--|
| 1. | Облачные технологии           | Лекции<br>Практические занятия                                     | ПК-1 Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники  | ИД-2 <sub>пк1</sub> Умеет определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.                                       |
| 2. | Большие данные                | Лекции<br>Практические занятия                                     | ПК-2 Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности            | ИД-2 <sub>пк2</sub><br>Владеет методами расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности с использованием программного обеспечения |
| 3. | Технологии беспроводной связи | Лекции<br>Практические занятия<br>Самостоятельная работа           | ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач | ИД-2 <sub>пк6</sub><br>Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач                   |

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего | 1. Ноутбук (инв. № 21013400899);<br>2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900);<br>3. Экран (инв. № 21013400901);<br>4. Наборы демонстраци- | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br>2. Microsoft Office2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |


|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/237)</p>   | <p>онного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>  |   |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/12)</p> | <p>1. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526);<br/>2. Шкаф закрыв. (инв. №1101040872);<br/>3. Аудиовизуальные средства, плакатами дорожных, строительных и коммунальных машин.</p>  | <p>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br/>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>   |
| <p>Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/203)</p>  | <p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045115);<br/>2. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045114);<br/>3. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045112);<br/>4. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045121);<br/>5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045134);<br/>6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045133);<br/>7. Компьютер Intel Seleron 2200 (инв. № 1101044550);<br/>8. Компьютер Intel Care DUO 2200 (инв. № 1101044549);<br/>9. Проектор (инв. №</p> | <p>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).</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>1101044540);<br/> 10. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062312);<br/> 11. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062315);<br/> 12. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062314);<br/> 13. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062313);<br/> 14. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062311);<br/> 15. Плоттер HP Design Jet 510 24" (инв. № 341013400010);<br/> 16. Доска медиум (инв. № 2101041641);<br/> 17. Доска учебная (инв. № 2101043020);<br/> 18. Чертежная доска A2/S0213920 (инв. № 21013600719);<br/> Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.<br/> Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.</p> |   |
| <p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p> | <p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)<br/> Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>   | <p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br/> 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).<br/> 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;<br/> Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;<br/> Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;<br/> Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно).</p> <p>6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135).</p> <p>7. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 19.04.2016 №0364100000816000015, срок действия 19.04.2017).</p> <p>8. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 16.05.2017 №0364100000817000007, срок действия 07.11.2018).</p> <p>9. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 05.06.2018 №0364100000818000016, срок действия 07.11.2019).</p> |
|--|--|---|

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 25 мая 2020 г. № 680

Автор: доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, к.т.н. А.А. Бахарев



/А.А. Бахарев/

подпись

расшифровка

Рецензент: профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н., профессор К.А. Манаенков



/К.А. Манаенков /

подпись

расшифровка

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических ма-



шин и основ конструирования, протокол № 7 от 16 марта 2021

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании 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 № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021г.

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 инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании 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 № 13 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

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