

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

*Князев*  
С.Т. Князев  
« 7 » сентября 2023



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль                             |
|------------|------------------------------------|
| 1153764    | Введение в инженерную деятельность |

Екатеринбург

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                    | <b>Учетные данные</b>                                  |
|--|--|
| <b>Образовательная программа</b><br>Прикладной искусственный интеллект | <b>Код ОП</b><br>09.03.03                              |
| <b>Направление подготовки</b><br>Прикладная информатика                | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>09.03.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя<br/>Отчество</b>       | <b>Ученая<br/>степень, ученое<br/>звание</b> | <b>Должность</b>       | <b>Подразделение</b>  |
|--------------|---------------------------------------|--|------------------------|---|
| 1            | Куреннов<br>Дмитрий<br>Валерьевич     | кандидат<br>технических<br>наук, доцент      | Заведующий<br>кафедрой | информационных<br>технологий и<br>автоматизации<br>проектирования |
| 2            | Обабков Илья<br>Николаевич            | кандидат<br>технических<br>наук, доцент      | Директор               | Радиоэлектроники и<br>информационных<br>технологий - РТФ          |
| 3            | Хлебников<br>Николай<br>Александрович | к.х.н.                                       | Зав. кафедрой          | Информационные<br>системы и технологии                            |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Введение в инженерную деятельность

## 1.1. Аннотация содержания модуля

«Введение в инженерную деятельность» является практико-ориентированным базовым модулем в образовательных программах бакалавриата и специалитета инженерных направлений подготовки и состоит из одноименной дисциплины. Освоение модуля направлено на формирование общего представления об особенностях инженерного дела, образе инженера, его роли и ответственности в современном мире, о возможностях профессиональной самореализации. Дисциплина "Введение в инженерную деятельность" знакомит с понятием и видами инженерной деятельности, принципами технической деятельности инженера в различных отраслях промышленности через проекцию четырех промышленных революций. Рассматриваются национальные и международные технологические инициативы, принципы цифровизации промышленности, а также передовые производственные технологии, инструменты управления производством, основные понятия и инструменты, используемые для цифровой трансформации. В практической части на примерах контекстных задач освещается роль естественных наук в инженерной практике. Особое внимание уделяется построению математических моделей реальных физических явлений и инженерных процессов. При реализации дисциплины применяются кейс-метод, технологии проблемного обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| №                | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1                | Введение в инженерную деятельность                         | 3   |
| ИТОГО по модулю: |  | 3   |

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля                | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------|--------------------------------|--|
| 1                         | 2                              | 3  |

|                                    |  |   |
|------------------------------------|--|---|
| Введение в инженерную деятельность | ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества | ОПК-1. 3-1. Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества<br>ОПК-1. 3-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний  |
| Введение в инженерную деятельность | ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа                                     | ОПК-2. 3-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности   |
| Введение в инженерную деятельность | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде                         | УК-1. 3-2. Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания<br>УК-1. У-7. Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа<br>УК-1. П-4. Предлагать пути решения поставленных задач, опираясь на философский анализ закономерностей и тенденций развития природы, общества, в том числе глобальной цифровизации, и познания<br>УК-1. Д-3. Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность |

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Введение в инженерную деятельность**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b>         | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>      |
|--------------|-------------------------------------|--|------------------|---------------------------|
| 1            | Берестова Светлана<br>Александровна | д.ф.-м.н., доцент                        | зав.кафедрой     | теоретической<br>механики |
| 2            | Романовская Елена<br>Мироновна      | к.ф.-м.н., доцент                        | доцент           | теоретической<br>механики |
| 3            | Савина Елена<br>Александровна       | нет, нет                                 | ст.преподаватель | теоретической<br>механики |

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Берестова Светлана Александровна, зав.кафедрой, теоретической механики
- Романовская Елена Мироновна, доцент, теоретической механики
- Савина Елена Александровна, ст.преподаватель, теоретической механики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины*                                       | Содержание  |
|-------------------|--|---|
| P1                | Раздел 1. Сложный инженерный объект                            | Инженерный объект, сложный инженерный объект, целевая функция, баланс потоков, жизненный цикл сложного инженерного объекта  |
| P2                | Раздел 2. Инженерия в историческом аспекте                     | Промышленные революции, инженерная задача в свете промышленных революций  |
| P3                | Раздел 3. Инженерная деятельность. Регламентирующие документы  | Деятельность человека, научная деятельность, инженерная деятельность, инжиниринг, регламентирующие документы, профессиональный инженер, профессиональные стандарты, образовательные стандарты, СУОС УрФУ  |
| P4                | Раздел 4. Тренды инженерного прорыва. Технологии и их зрелость | Национальная программа «Цифровая экономика», мировые и национальные тренды развития промышленного производства, цифровизация, БД-архитектура развития цифровых технологий, диаграмма зрелости технологий, сквозные технологии мирового уровня, тренды инженерного прорыва |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <b>P5</b> | Раздел 5. Мировые технологические инициативы | Мировые технологические инициативы, место инженерии в современном обществе, Национальная технологическая инициатива, рынки НТИ, профессии будущего и их востребованность на рынках НТИ, направление TechNet, цифровое производство, фабрики будущего, цифровая, умная и виртуальная фабрики   |
| <b>P6</b> | Раздел 6. Цифровой двойник                   | Концепция цифрового двойника, определения цифрового двойника компаний-лидеров рынка, ключевые компоненты цифрового двойника, системный инжиниринг, многоуровневая матрица требований, виртуальные испытания и их верификация, цифровой двойник объекта, цифровой двойник технологического процесса, умный цифровой двойник, массовая кастомизация, примеры успешной реализации технологии цифрового двойника в России |
| <b>P7</b> | Раздел 7. Математическое моделирование       | Роль естественных наук и математики в инженерной деятельности, моделирование, натурные модели, нормативная база в области математического моделирования, уникальная серия национальных стандартов   |
| <b>P8</b> | Раздел 8. Реверс инжиниринг                  | Прямая и обратная задачи в инженерном деле, примеры реверс инжиниринга в разных направленностях инженерной деятельности, этапы решения обратных задач, компетенции реверс-инженера, реверсивное производство в аспекте авторского права   |

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности  | Технология воспитательной деятельности | Компетенция   | Результаты обучения  |
|---|--|--|---|--|
| Профессиональное воспитание             | целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология самостоятельной работы      | УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде | Д-4 - Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## **ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Введение в инженерную деятельность**

#### **Печатные издания**

1. Литвинов, Б. В.; Основы инженерной деятельности : курс лекций.; РФЯЦ-ВНИИТФ, Снежинск; 2014 (3 экз.)
2. Литвинов, Б. В.; Основы инженерной деятельности : Курс лекций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (34 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.tandfonline.com>

<http://onlinelibrary.wiley.com/>

<http://www.biblioclub.ru/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.
4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.
5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.
6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.
7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://орас.urfu.ru/>, свободный.
8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>
9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
11. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5816>
12. <http://eor.edu.ru/>



### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Введение в инженерную деятельность

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий                                | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения                     |
|-------|---|--|---|
| 1     | Лекции                                      | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Периферийное устройство<br>Подключение к сети Интернет                     | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG<br>SubsVL MVL PerUsr B Faculty<br>EES |
| 2     | Практические занятия                        | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG<br>SubsVL MVL PerUsr B Faculty<br>EES |
| 3     | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Подключение к сети Интернет  | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG<br>SubsVL MVL PerUsr B Faculty<br>EES |
| 4     | Самостоятельная работа студентов            | Подключение к сети Интернет  | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG<br>SubsVL MVL PerUsr B Faculty<br>EES |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Введение в инженерную деятельность**

**Код модуля**  
1153764(1)

**Модуль**  
Введение в инженерную деятельность

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия, имя, отчество</b>    | <b>Ученая степень, ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>   |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1            | Берестова Светлана Александровна | д.ф.-м.н., доцент                    | зав.кафедрой     | теоретической механики |
| 2            | Романовская Елена Мироновна      | к.ф.-м.н., доцент                    | доцент           | теоретической механики |
| 3            | Савина Елена Александровна       | нет, нет                             | ст.преподаватель | теоретической механики |

**Авторы:**

- Берестова Светлана Александровна, зав.кафедрой, теоретической механики
- Романовская Елена Мироновна, доцент, теоретической механики
- Савина Елена Александровна, ст.преподаватель, теоретической механики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Введение в инженерную деятельность**

|    |                                      |  |   |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 3  |   |
| 2. | Виды аудиторных занятий              | Лекции<br>Практические/семинарские занятия |   |
| 3. | Промежуточная аттестация             | Зачет                                      |   |
| 4. | Текущая аттестация                   | Реферат                                    | 1 |

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Введение в инженерную деятельность**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции   | Планируемые результаты обучения (индикаторы)   | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| 1  | 2  | 3   |
| ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества | ОПК-1. 3-1. Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества<br>ОПК-1. 3-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний | Зачет<br>Практические/семинарские занятия   |
| ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи,   | ОПК-2. 3-1. Привести примеры использования методов моделирования и   | Зачет<br>Практические/семинарские занятия   |

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
| относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа  | математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности   |                            |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде | <p>УК-1. 3-2. Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания</p> <p>УК-1. У-7. Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа</p> <p>УК-1. П-4. Предлагать пути решения поставленных задач, опираясь на философский анализ закономерностей и тенденций развития природы, общества, в том числе глобальной цифровизации, и познания</p> <p>УК-1. Д-3. Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p> | Зачет<br>Лекции<br>Реферат |

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4     |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на лекциях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Работа с материалами электронного курса</i>  | 2,16                            | 100                          |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b> |                                 |                              |

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b><br><b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>   |  |                                     |
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6</b>  |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>реферат</i>  | 2,14                                   | 100                                 |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>  |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b><br><b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b> |  |                                     |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>  |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>   |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b><br><b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>                       |  |                                     |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>  |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>   |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b><br><b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>                                   |  |                                     |

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>                |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b> |  |                                     |

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

| <b>Результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>  |
|----------------------------|--|
| Знания                     | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.   |
| Умения                     | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.                                |
| Опыт /владение             | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.   |
| Другие результаты          | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

| <b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b> |   |   |         |   |
|---|---|---|---------|---|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>        | <b>Шкала оценивания</b>                   |         |   |
|   |   | <b>Традиционная характеристика уровня</b> |         | <b>Качественная характеристика уровня</b> |
| 1.  | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет  | Отлично (80-100 баллов)                   | Зачтено | Высокий (В)                               |
| 2.  | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов)                     |         | Средний (С)                               |

|    |  |  |            |                   |
|----|--|--|------------|-------------------|
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно (40-59 баллов)         |            | Пороговый (П)     |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов)    | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено  | Недостаточно свидетельств для оценивания |            | Нет результата    |

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Системы единиц физических величин
  2. Допустимые погрешности в обработке результатов эксперимента, расчетов
  3. Знакомство с теорией размерности
  4. Схематизация реальных инженерных объектов
  5. Принципы построения математических моделей реальных инженерных объектов
  6. Оптимизация параметров математической модели
  7. Математические модели типовых инженерных объектов
  8. Инновации, вдохновленные природой
  9. Бионика
- LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5816>

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**

##### **5.2.1. Реферат**

Примерный перечень тем

1. Цифровые технологии на транспорте
2. Цифровые технологии в строительстве
3. Цифровые технологии в энергетике
4. Цифровые технологии в машиностроении
5. Цифровые технологии в медицине
6. Технологии цифрового двойника



## 7. Цифровые технологии в радиоэлектронике

Примерные задания

В реферате подобрать 10 примеров по выбранной теме.

Своими словами описание о чем речь по каждому примеру.

Пример оформления в папке (ниже). Там же прикрепляем работу на проверку.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5816>

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Связанные в единую сеть с распределённой системой управления и возможностью вычислений в каждом компоненте промышленные объекты называются (выбрать)

2. Термин \_\_\_\_\_ (©) обозначает имущественное авторское право, то есть право копировать, воспроизводить

3. Группа рынков Национальной технологической инициативы, касающихся вопросов обеспечения национальной безопасности и конкурентоспособности включает (выбрать из выпадающего списка)

4. Колеса велосипеда обычно имеют диаметр около 43 дюймов, выполнены из сверхлегких материалов, что позволяет разогнаться за короткий промежуток времени. Определите радиус колеса велосипеда в основных единицах Международной системы единиц. Взять 1 дюйм равным 0,025 м. Ответ записать в виде трех значащих цифр

5. Округлите число 45870 до четырех значащих цифр. Результат представить в виде числа с нормальной формой представления  $a \cdot 10^b$

6. Выберите значения для степеней в выражении \_\_\_\_\_ одночлена, составленного из произведений символов основных физических величин для углового ускорения

7. Установить соответствие объектов и математических моделей

8. По рисунку определить направления движения(вращения) элементов инженерных объектов, находящихся в зацеплении

9. На каком этапе формирования единой информационной среды выполняется задание целевой функции с выбором критерия оптимальности, а также установления переменных параметров и их ограничений?

10. Необходимо ли проводить виртуальные испытания в процессе разработки полномасштабного цифрового двойника сложных объектов

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5816>

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения | Контрольно-оценочные мероприятия |
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|----------------------------------|
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|----------------------------------|

|                             |  |                                   |      |     |  |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|------|-----|--|
| Профессиональное воспитание | целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология самостоятельной работы | УК-1 | Д-4 | Зачет<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>Реферат |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|------|-----|--|