

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Ученого совета ИФФВТ  
 от 18 июля 2019 г. протокол № 11/02-19-10  
 Председатель \_\_\_\_\_ (Соловьев А.А.)  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (подпись)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|            |   |
|------------|---|
| Дисциплина | Теплофизика                                       |
| Факультет  | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра    | Физических методов в прикладных исследованиях     |
| Курс       | 2   |

Направление (специальность): 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
 (бакалавриат)  
 (код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): Пожарная безопасность  
 (полное наименование)

Форма обучения: очно-заочная  
 (очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2019 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 17 июня 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №1 от 30 августа 2022г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО          | Кафедра                                       | Должность, ученая степень, звание |
|--------------|---|-----------------------------------|
| Цынаева Е.А. | Физических методов в прикладных исследованиях | к.т.н., доцент                    |

**СОГЛАСОВАНО**  
 Заведующий кафедрой Физических методов в прикладных исследованиях

|   |
|---|
| <b>СОГЛАСОВАНО</b>  |
| Заведующий выпускающей кафедрой   |
|  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |



\_\_\_\_\_/ Б.М. Костишко /  
 (подпись) (ФИО)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

|  |
|--|
| ( _____ / _____<br>_____ / Подпись <b>ФИО</b><br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|--|

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** Целью курса является изучение раздела «Теплофизика» блока Б1 дисциплин специальностей 20.03.01 «Пожарная безопасность». Курс имеет прикладную направленность и включает ряд задач, важных при изучении других дисциплин.

Целью курса является формирование у студентов навыков исследования физических процессов, теоретических и практических умений применения основных законов теплофизики

**Задачи освоения дисциплины:**

**сформировать представление:**

- о параметрах, описывающих состояния термодинамической системы;
  - о способах описания состояния термодинамической системы и термодинамическом процессе;
- о химической реакции и химическом равновесии термодинамической системы;
  - о методах анализа эффективности циклов тепловых установок;
  - о видах теплопередачи и основных законах движения тепловых потоков;
    - о классификации теплообменных аппаратов;
- об энергетических и экологических проблемах использования теплоты;
  - **знать:**
    - способы описания и основные характеристики термодинамической системы;
      - основные законы (начала) теплофизики;
    - способы изменения состояния термодинамической системы;
  - особенности циклов компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных, паросиловых и холодильных установок;
  - основные законы, описывающие процессы тепло- и массообмена;
    - основные характеристики топлив;
- **уметь:**
  - описывать состояние термодинамической системы и изменение этого состояния;
    - различать процессы изменения состояний термодинамической системы;
  - определять по виду индикаторной диаграммы тип устройства и термодинамического цикла;
- определять параметры работы компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных, паросиловых и холодильных установок;
  - записывать уравнения реакций сгорания топлив и определять стехиометрический состав продуктов сгорания;
    - определять низшую теплоту сгорания топлив;
- рассчитывать необходимые размеры устройств для перемещения нефтепродуктов или продуктов их сгорания;
  - **приобрести навыки:**
    - решения задач по нахождению параметров состояния (и их изменения) термодинамической системы;
- определения по виду индикаторной диаграммы типа тепловой машины и происходящего в ней термодинамического цикла;

**Форма А**

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

- определения по виду индикаторной диаграммы устройства его основных характеристик;
- расчета параметров различного вида теплообмена;
- определения типа процесса горения;
- вычисления расхода топлива, теплоты сгорания горючего, расхода воздуха и продуктов сгорания;
- владеть, иметь опыт:
  - определения теплопроводности твердых материалов методом плоского слоя;
  - расчета параметров теплоотдачи при естественной конвекции в атмосфере различных газов;
  - определения энергетических характеристик теплообмена калориметрическим методом;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 «Пожарная безопасность». Она охватывает широкий круг проблем и поэтому связана со многими дисциплинами, направленными на формирование компетенций по технологическому и техническому деятельности, реализации технологических проектов создания производств. Дисциплина читается в 6-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:

|   |
|---|
| Начертательная геометрия                        |
| Физиология человека                             |
| Математический анализ                           |
| Физика  |
| Экология  |
| Инженерная графика                              |
| Учебная практика                                |
| Информатика                                     |
| Опасные природные процессы                      |
| Численные методы и математическое моделирование |
| Основы проектного управления                    |
| Опасные природные процессы                      |
| Химия   |
| Механика  |
| Теория вероятностей и математическая статистика |
| Философия                                       |
| Гидрогазодинамика                               |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых профессиональных понятий и определений в области менеджмента, управления качеством, стандартизации, сертификации, метрологии, измерений;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;
- способность применять знание этапов жизненного цикла продукции или услуги.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

|   |
|---|
| физико-химические основы развития и тушения пожаров                     |
| Теплотехника  |
| Основы теории транспортных средств                                      |
| Пожарная безопасность технологических процессов                         |
| Надежность технических систем и техногенный риск                        |
| Основы теории транспортных средств                                      |
| Автоматизированные системы управления и связи                           |
| Пожарная безопасность электроустановок                                  |
| Экономика   |
| Современные финансовые инструменты технологического предпринимательства |
| Производственная практика   |
| Пожарная техника  |
| Тактика действий спасательных формирований                              |
| Электроника и электротехника  |
| Метрология, стандартизация и сертификация                               |
| Экономика пожарной безопасности   |
| Научно-исследовательская работа   |
| Теория управления и экономическое обеспечение ГО и РС                   |
| Пожарная безопасность в строительстве                                   |
| Ноксология  |

а также для прохождения производственных практик, государственной итоговой аттестации.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ

#### ОСВОЕНИЯ ОПОП

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование реализуемой компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций  |
|--|---|
| <b>ОПК-2</b><br>Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления | <b>Знать:</b><br>приемы безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в области теплофизики<br><b>Уметь:</b> обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в области теплофизики<br><b>Владеть:</b> методами и средствами обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления в области теплофизики |
| <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | <b>Знать:</b> теоретические основы теплофизики и круг задач по теплофизике<br><b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения по теплофизике<br><br><b>Владеть:</b> навыками по решению задач теплофизики и системным подходом для решения поставленных задач  |
|  |   |
|  |   |

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕТ.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

| Вид учебной работы   | Количество часов (форма обучения – очная) |                     |          |          |          |
|--|---|---------------------|----------|----------|----------|
|  | Всего по плану                            | в т.ч. по семестрам |          |          |          |
|  |   | 2                   | 3        | 4        | 5        |
| <i>1</i>   | <i>2</i>                                  | <i>3</i>            | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 18  | -                   | -        | -        | 18       |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

|   |                                     |          |          |          |                                     |
|---|-------------------------------------|----------|----------|----------|-------------------------------------|
| <b>Аудиторные занятия:</b>  |                                     |          |          |          |                                     |
| • лекции  | 10                                  | -        | -        | -        | 10                                  |
| • семинары и практические занятия   | -                                   | -        | -        | -        | -                                   |
| • лабораторные работы, практикумы   | 8                                   | -        | -        | -        | 8                                   |
| Самостоятельная работа  | 54                                  | -        | -        | -        | 54                                  |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | тестирование, устный опрос, задание | -        | -        | -        | тестирование, устный опрос, задание |
| Курсовая работа   | -                                   | -        | -        | -        | -                                   |
| Виды промежуточной аттестации (экс, зачет)  | зачет                               | -        | -        | -        | зачет                               |
| <b>Всего часов по дисциплине</b>  | <b>72</b>                           | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>72</b>                           |

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

**4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:**

Форма обучения – *очная*

| Название разделов и тем          | Всего | Виды учебных занятий |                                |                                 |                               |                        | Форма текущего контроля знаний      |
|----------------------------------|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
|                                  |       | Аудиторные занятия   |                                |                                 | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа |                                     |
|                                  |       | лекции               | практические занятия, семинары | лабораторные работы, практикумы |                               |                        |                                     |
| 1                                | 2     | 3                    | 4                              | 5                               | 6                             | 7                      | 8                                   |
| 1. Основные законы термодинамики | 17,5  | 2,5                  | -                              | 2                               |                               | 13,5                   | тестирование, устный опрос, задание |
| 2. Термодинамические циклы       | 17,5  | 2,5                  | -                              | 2                               |                               | 13,5                   | тестирование, устный опрос, задание |

Форма А

|  |             |            |          |          |  |             |   |
|--|-------------|------------|----------|----------|--|-------------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет |             |            |          | Форма    |  |             |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |             |            |          |          |  |             |   |
| <b>3. Основные законы</b>  | <b>17,5</b> | <b>2,5</b> | <b>-</b> | <b>2</b> |  | <b>13,5</b> | <b>тестир</b>   |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

|                                       |           |           |          |          |  |           |  |
|---------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|--|-----------|--|
| теплопередачи                         |           |           |          |          |  |           | описание,<br>устный<br>опрос,<br>задание     |
| 4. Экологические проблемы теплофизики | 17,5      | 2,5       | -        | 2        |  | 13,5      | тестирование,<br>устный<br>опрос,<br>задание |
| <b>ИТОГО:</b>                         | <b>72</b> | <b>10</b> | <b>-</b> | <b>8</b> |  | <b>54</b> | <b>-</b>                                     |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(МОДУЛЯ) Тема 1. Основные законы термодинамики

1.1. **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ТЕРМОДИНАМИКИ.** Основные понятия и определения. Термодинамическая система и рабочее тело. Газовые смеси. Параметры и функции состояния. Уравнения состояния. Основные начала термодинамики.

1.2. **ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.** Термодинамические процессы с идеальным газом. Политропный процесс. Изотропный и изотермический процессы. Изобарный и изохорный процессы. Исследование политропных процессов.

Тема 2. Термодинамические циклы

2.1. **ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ.** Понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы реактивных двигателей, газотурбинных установок. Компрессоры.

2.2. **ВОДЯНОЙ ПАР.** Термодинамические процессы с водяным паром. Диаграммы  $pV$ ,  $Ts$ ,  $sh$ . Циклы паросиловых установок (прямой и обратный). Влажный воздух, его свойства.  $h-D$  – диаграмма влажного воздуха.

2.3. **ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ.** Термодинамическое равновесие. Состав топлив, химические реакции, тепловые эффекты. Низшая теплота сгорания топлив. Общая характеристика топлив.

2.4. **ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ. ТОПЛИВО.** Твердые, жидкие, газовые топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Основные характеристики топлив. Реакции и продукты сгорания топлив. Рабочее тело тепловых ДВС.

6. Тема 3. Основные законы теплопередачи

3.1. **ОСНОВЫ ТЕПЛООБМЕНА.** Виды теплообмена. Основные законы переноса теплоты. Основные законы переноса вещества.

3.2. **ОСНОВЫ МАССООБМЕНА.** Диффузия с поверхности. Испарение воды в воздух.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

**3.3. ТЕПЛООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА.** Типы теплообменных аппаратов. Изменение температуры теплоносителей. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи. Тепловая эффективность. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Регенеративные теплообменники.

Тема 4. Экологические проблемы термодинамики и теплопередачи

**4.1. ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Токсичность продуктов сгорания. Воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду. Теплообмен в атмосфере и на поверхности Земли. Парниковый эффект.

**4.2. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЫ В ОТРАСЛИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.** Энергопотребление на автомобильном транспорте.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших затратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## 7. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ

**ЗАНЯТИЙ** Данный вид работы не предусмотрен УП.

**Задание:**

Составить задачу по определению параметров ТДС при помощи таблиц и диаграмм воды и водяного пара.

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Работа 1**

Вопросы по теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Определение температурного поля.
2. Определение градиента.
3. Перечислите и дайте определения основных характеристик процесса теплообмена.

**Работа 2.**

Вопросы по теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Что такое спектр излучения (поглощения)?
2. Какими параметрами определяется спектр излучения вещества?
3. Дайте определение абсолютно черного тела, белого тела, серого тела.
4. Что такое коэффициент черноты?

**Работа 3.**

Вопросы по теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Что такое коэффициент черноты?
2. Какие режимы могут быть реализованы при различных значениях температурного напора?
3. В чем состоит теория подобия? Какие явления можно назвать подобными?

**Форма А**

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

4. Приведите и объясните теоремы подобия.

5. Что такое индикатор подобия?

Работа 4.

Вопросы по теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Дайте качественное описание процесса свободной и вынужденной конвекции
2. Какими причинами обусловлен конвективный теплообмен, характер движения частиц среды).
3. Основные законы, на которых базируется количественное описание процесса свободной и вынужденной конвекции.
4. Перечислите основные характеристики процесса.

Работа 5.

Вопросы по теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Перечислите основные положения, на которых базируется теоретическое описание газовых потоков.
2. Запишите основные уравнения, описывающие поведение газовых потоков.

## 9. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Теплофизика как наука, история ее возникновения и современное состояние. Понятия термодинамической системы и термодинамического процесса.
2. Термические параметры: температура, давление, плотность. Приборы и методы измерения температуры и давления.
3. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
4. Основные газовые законы. Изопроцессы.
5. Газовые смеси.
6. Внутренняя энергия и энтальпия.
7. Работа и теплота.
8. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость газовой смеси.
9. Теплоемкость идеального газа. Закон равнораспределения.
10. Взаимодействие термодинамической системы с окружающей средой. Первое начало теплофизики для закрытой системы.
11. Применение первого начала теплофизики к основным термодинамическим процессам.
12. Первое начало теплофизики для открытой системы.
13. Первое начало теплофизики для потока.
14. Равновесные термодинамические процессы и их обратимость. Циклы прямые и обратные.
15. Политропный процесс. Работа, внутренняя энергии и теплота политропного процесса.
16. Исследование политропного процесса. Изопроцессы как частные

Форма А

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

случаи политропного процесса.  
17. Цикл Карно.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

18. Энтропия. Изменение энтропии в процессах.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистический смысл второго начала теплофизики.
20.  $Ts$ -диаграмма для идеального газа. Изображение на  $Ts$ -диаграмме основных термодинамических процессов.
21. Цикл Карно на  $Ts$ -диаграмме. Обобщенный Цикл Карно.
22. Дифференциальное уравнение внутренней энергии.
23. Дифференциальное уравнение энтальпии.
24.  $Ts$ -диаграмма пара. Процессы изменения состояния пара в  $p$ - и  $Ts$ -диаграммах.
25.  $hs$ -диаграмма пара. Процессы изменения состояния пара в  $p$ - и  $hs$ -диаграммах.
26. Водяной пар. Таблицы и диаграммы водяного пара.
27. Влажный воздух.
28. Основные термодинамические процессы в одноступенчатом компрессоре. Работа и мощность на привод компрессора.
29. Многоступенчатый компрессор.
30. Детандеры.
31. Двигатели внутреннего сгорания. Цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты.
32. Двигатели внутреннего сгорания. Цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном объеме.
33. Двигатели внутреннего сгорания. Цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном давлении.
34. Газотурбинные установки. Цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении.
35. Газотурбинные установки. Цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном объеме.
36. Методы повышения термического КПД газотурбинных установок.
37. Бескомпрессорные воздушно-реактивные двигатели.
38. Цикл Ренкина.
39. Теплофикационный цикл.
40. Цикл теплового насоса.
41. Цикл холодильной машины абсорбционного типа.
42. Виды теплообмена.
43. Основные понятия и термины теплообмена (количество теплоты, тепловой поток, плотность теплового потока, температурный градиент).
44. Формулы для теплового и массового потоков при теплоотдаче и массоотдаче.
45. Основные законы теплообмена излучением.
46. Теплоотдача при свободном движении в гравитационном поле массовых сил.
47. Содержание и математическая формулировка задачи теплопроводности.
48. Теплоотдача при свободном движении в инерционном поле массовых сил.
49. Содержание и математическая формулировка задачи теплоотдачи.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

**50. Теплоотдача в криволинейных каналах и змеевиках.**

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

51. Дифференциальное уравнение теплоотдачи.  
52. Дополнительное условие подобия потоков при движении газа с большой скоростью.  
53. Методы решения задачи теплоотдачи.  
54. Особенности процесса теплоотдачи при движении газа с большой скоростью.  
55. Теплоотдача: физика явления, факторы, оказывающие влияние на интенсивность теплоотдачи.  
56. Формулы для расчета тепловых потоков при движении газа с большой скоростью.  
57. Теплопроводность плоской многослойной стенки. Формула для теплового потока.  
58. Результаты исследования теплоотдачи при движении газа с большой скоростью.  
59. Теплоотдача через плоскую многослойную стенку. Формула для теплового потока.  
60. Теплопроводность цилиндрической стенки. Формула для теплового потока.  
61. Теплоотдача через цилиндрическую стенку. Формула для теплового потока.  
62. Теплоотдача через ребристую стенку.  
63. Виды теплообменных аппаратов.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очно-заочная.

| Название разделов и тем          | Вид самостоятельной работы<br>( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.</i> )  | Объем в часах | Форма контроля<br>( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> ) |
|----------------------------------|--|---------------|---|
| 5. Основные законы термодинамики | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> | 13,5          | тестирование, устный опрос, зачет                                   |
| 6. Термодинамические циклы       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- методического и</li> </ul>  | 13,5          | тестирование, устный  |

Форма А

|  |   |       |  |   |
|--|---|-------|--|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет |   | Форма |  |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |   |       |  |   |
|  | информационного обеспечения дисциплины; |       |  | опрос,  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

|                                       |   |      |  |
|---------------------------------------|---|------|--|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>   |      | задание, зачет                             |
| 7. Основные законы теплопередачи      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> | 13,5 | тестирование, устный опрос, задание, зачет |
| 8. Экологические проблемы теплофизики | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> | 13,5 | тестирование, устный опрос, задание, зачет |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Белов, Г. В. Теплофизика в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05094-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444050>
2. Кудинов, В. А. Техническая теплофизика и теплопередача : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 454 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Текст : электронный // ЭБС

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431795>  
дополнительная:

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

1. Полянин, А. Д. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч часть 1 : справочник для академического бакалавриата / А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 261 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01644-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437082>

2. Белкин, П. Н. Теплофизика : сборник задач / П. Н. Белкин. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 51 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18392.html>

учебно-методическая:

1. Наседкина Ю. Ф. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Наседкина Ю. Ф.; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,44 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2013.

2. Наседкина Ю. Ф. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Ю. Ф. Наседкина; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,26 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2008.

Согласовано:

*М.И. Библер*  
Должность сотрудника научной библиотеки

*Чачелва А.Ф.*  
ФИО

*17/11*  
подпись

*1*  
дата

б) Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. - С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.

8. Профессиональные информационные ресурсы:

8.1. Теплофизика и аэромеханика Режим доступа: <http://www.sibran.ru/journals/TiA/>

8.2. **Институт теплофизики УрО РАН**. Режим доступа: <http://www.itp.uran.ru/>

8.3. Конференции **по теплофизике**. Режим доступа: [http://www.itp.nsc.ru/ITP\\_Conf.htm](http://www.itp.nsc.ru/ITP_Conf.htm)

Согласовано:

*зам. нач. ЦИОТ* *Ключкова АВ* | *[Подпись]* | \_\_\_\_\_  
 Должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

\_\_\_\_\_

(подпись)

доц. кафедры

Цынаева Е.А.

(должность)

(ФИО)

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст | ФИО заведующего | Подпись | Дата |
|-------|--|-----------------|---------|------|
|-------|--|-----------------|---------|------|

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

| п | изменения  | кафедрой,<br>реализующей<br>дисциплину/в<br>ы-<br>пускающей<br>кафедрой |   |                |
|---|--|---|---|----------------|
| 1 | Внесение изменений в п.п. а)<br>Список рекомендуемой<br>литературы п. 11 «Учебно-<br>методическое и информационное<br>обеспечение дисциплины»<br>с оформлением приложения 1  | Варнаков В.В.   |    | 17.06.2<br>0г. |
| 2 | Внесение изменений в п.п. в)<br>Профессиональные базы данных,<br>информационно-справочные<br>системы п. 11 «Учебно-<br>методическое и информационное<br>обеспечение дисциплины»<br>с оформлением приложения 2  | Варнаков В.В.   |    | 17.06.2<br>0г. |
| 3 | Внесение изменений в п.13<br>«Специальные условия для<br>обучающихся с ограниченными<br>возможностями»<br>с оформлением приложения 3   | Варнаков В.В.   |  | 17.06.2<br>0г. |
| 4 | Внесение изменений в<br>п.п. а) список<br>рекомендуемой<br>литературы<br>в) Профессиональные базы<br>данных, информационно-<br>справочные системы п. 11<br>«Учебно-методическое<br>и информационное<br>обеспечение<br>дисциплины»<br>с оформлением приложения<br>1 | Варнаков В.В.   |  | 30.08.2<br>022 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496155>
2. Теплотехника : учебное пособие / А. В. Гдалев, А. В. Козлов, Ю. И. Сапронова, С. Г. Майоров. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-9758-1790-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81061.html>
3. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489658>  
Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490569>

#### дополнительная:

1. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495757>
2. Наседкина Ю. Ф. Теплотехника : учеб.-метод. пособие / Наседкина Юлия Федоровна; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Ульяновск : УлГУ, 2013. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/537>
3. Овчинников, Ю. В. Основы теплотехники : учебник / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 554 с. — ISBN 978-5-7782-3453-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91274.html>
4. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489786>
5. Наседкина, Ю. Ф. Теплотехника : учеб.-метод. пособие / Ю. Ф. Наседкина ; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,26 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2008. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/764>

#### учебно-методическая:

1. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Термодинамика и теплопередача», «Теплотехника» и «Теплофизика» для студентов инженерного факультета всех форм обучения / Е. А. Цынаева; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7309>

Согласовано:

Ведущий специалист ООП / Чамеева А.Ф. / *А.Ф.* / 2022г.  
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

- а. IPRbooks[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2022]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- б. ЮРАЙТ[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. — Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

- c. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- d. Лань[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2022]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- e. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. КонсультантПлюс[Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2022].
3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. Федеральные информационно-образовательные порталы:
- a. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
- b. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
7. Образовательные ресурсы УлГУ:
- a. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
- b. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.
8. Профессиональные информационные ресурсы:
- 8.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://fasie.ru> – сайт Фонда содействия развитию
- 8.2. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
- 8.3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/novyy-produkt.html>
- 8.4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/mckinsey-on-risk>. - McKinsey on Risk. Issue 1, 2016.
- 8.5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pattern-cr.ru/>.
- 8.6. [Электронный ресурс]. URL: <https://fpi.gov.ru> – официальный сайт фонда содействия перспективных исследований
- 8.7.[Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/friifond/blog/293444/>. – ФРИИ Фонд «Идеальная презентация для стартапа».
- 8.8. [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/43-luchshih-sayta-dlya-marketologov/>.
- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru> – официальный сайт фонда Российской венчурной компании
- 8.7. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru/eco/> - сайт о

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

**национальной технологической инициативе и технологическом развитии 8.8.[Электронный ресурс]. URL: [https://www.ted.com/talks/charles\\_leadbeater\\_on\\_innovation?language=ru](https://www.ted.com/talks/charles_leadbeater_on_innovation?language=ru). Чарльз Лидбитер об инновациях.**

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCp0z-UFvKUBfKtVNBlyX7A>. Подборка видео с международного форума «Открытые инновации».
- 8.10. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M9JHYTqcZng>. - Джобс. Империя соблазна / Фильм / HD
- 8.11. Блог про инновации. Режим доступа: <http://helpinn.ru/luchshiy-film-pro-innovatsii>.
- 8.12. Все о лицензиях. Режим доступа: <https://prava.expert/litsenzii/что-это-такое.html>

Согласовано:

*Заш навч чин*  
Должность сотрудника УИТиТ

*Ключков М.В.*  
ФИО

*Т.В.И.*  
подпись

дата