

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
физико-математического  
факультета

Декан

Н.Б. Федорова

« 31 » августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы творческой конструкторской и исследовательской деятельности

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)  
подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля)  
в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика,  
утвержденный приказом Минобрнауки России  
от «12» марта 2015 г. №204

2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,  
*(указывается код и наименование направления подготовки)*  
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ Протокол №\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
общей и теоретической физики и МПФ  
от «31» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Е. Трунина \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-  
математического факультета  
от «31» \_\_\_\_\_ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета  
\_\_\_\_\_ О.В. Кузнецова \_\_\_\_\_

Разработчики \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения учебной дисциплины «Основы творческой конструкторской и исследовательской деятельности» являются: формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения, применения, установления философских и методологических основ научной деятельности, представлений о закономерностях развития науки и производства, природе возникновения новых теорий логике построения научного исследования и методике поиска решений; знакомство их с особенностями техники и производства; развитие способности к самостоятельному поиску и критичному освоению научно-технической информации и использованию ее в своей профессиональной деятельности, развитие навыков организации исследовательской деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1 Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.8 Основы творческой , конструкторской и исследовательской деятельности относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору)

2.2 Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- *физические измерения*
- *математика*
- *физика (раздел «Механика» и «Молекулярная физика»)*

2.3 Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *физика (раздел «Электродинамика» и последующие разделы)*  
*Метрология и физико-технические измерения*

## 2.2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .<br>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:                    |   |   |
|-------|--------------------------|---|--|---|---|
|       |                          |   | Знать  | Уметь   | Владеть   |
| 1     | 2                        | 3   | 4  | 5   | 6   |
| 1     | ОПК-3                    | Способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности. | -методы исследования теоретического и экспериментального уровня;<br>- современные тенденции развития технической физики <sup>4</sup> | -применять методы исследования теоретического и экспериментального уровня;<br>- учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессии.        | -навыками измерений в процессе исследовательской работы;<br>-навыками обработки результатов измерения;<br>-навыками графического представления результатов измерения. |
| 2     | ОПК-6                    | Способностью работать с определёнными базами данных, работать с информацией в глобальных сетях, применяя современные образовательные и  | -Основные источники информации по технике и технологии;<br>-Приемы работы с информацией;<br>-Способы представления информации        | -Работать с технической и технологической информацией в глобальных компьютерных сетях;<br>-Приобретать, интерпретировать и использовать техническую и технологическую | -Приемами интерпретации современной технической и технологической информации;<br>-Опытом приобретения новых технических и   |

|   |       |   |   |  |  |
|---|-------|---|---|--|--|
|   |       | информационные технологии.  |   | информацию.  | технологических знаний.  |
| 3 | ОПК-8 | Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.   | -Основные виды физических приборов, технических устройств, приспособлений и их назначение;<br>-Источники информации о современных физических приборах, технических устройствах, приспособлениях а также их возможностях | -Подбирать необходимую для исследований аппаратуру;<br>-Оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;<br>-Подключать и настраивать приборы, технические устройства, станки различного назначения | -Опытом работы с физической аппаратурой и техническими устройствами.-                              |
|   | ПК-14 | Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учётом технологических, экономических, и эстетических параметров. | -Понятие схемы установки,<br>-Технические, эстетические и экономические параметры изделий;  | -Разрабатывать функциональные и структурные схемы установок;<br>-учитывать технологические, экономические и эстетические параметры при разработке экспериментальных установок;                                 | -Опыт по разработке схем установок и узлов установок,<br>-навыки разработки проектов изделий.<br>- |
|   | ПК-15 | Готовностью использовать информационные технологии при разработке и   | ---основные информационные технологии, необходимые при разработке проектов  | -Использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий и технологических процессов  | Опыт использования информационных технологий при проектировании изделий и технических установок    |

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  | проектировании новых изделий.<br>технологических процессов и материалов<br>технической физики | новых изделий;<br>-основные требования, предъявляемые к новым изделиям | -реализовывать требования при разработке новых изделий; |  |
|--|--|---|--|---|--|

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

| Карта компетенций дисциплины   |  |   |                        |                             |  |
|--|--|---|------------------------|-----------------------------|--|
| <b>Наименование дисциплины</b> физика  |  |   |                        |                             |  |
| <b>Цель дисциплины</b>   |  | Целями освоения учебной дисциплины «Основы творческой конструкторской и исследовательской деятельности» являются: формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения, применения, установления философских и методологических основ научной деятельности, представлений о закономерностях развития науки и производства, природе возникновения новых теорий логике построения научного исследования и методике поиска решений; знакомство их с особенностями техники и производства; развитие способности к самостоятельному поиску и критичному освоению научно-технической информации и использованию ее в своей профессиональной деятельности, развитие навыков организации исследовательской деятельности. |                        |                             |  |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции: |  |   |                        |                             |  |
| ОПК-6  | Способностью работать с определёнными базами данных, работать с информацией в глобальных сетях, применяя | <b>Знать:</b><br>-Основные источники информации по технике и технологии;<br>-Приемы работы с информацией;<br>-Способы представления информации<br><br><b>Уметь:</b>   | Лекции<br>Лабораторные | Тестирование<br>Контрольная | <b>Пороговый Знать:</b><br>- Основные источники информации по технике и технологии;<br>-Приемы работы с информацией;<br>-Способы представления |

|  |   |  |   |                                  |  |
|--|---|--|---|----------------------------------|--|
|  | <p>современные образовательные и информационные технологии.</p> | <p>-Работать с технической и технологической информацией в глобальных компьютерных сетях;<br/>         -Приобретать, интерпретировать и использовать техническую и технологическую информацию<br/> <b>Владеть:</b><br/>         --Приемами интерпретации современной технической и технологической информации;<br/>         -Опытном приобретении новых технических и технологических знаний</p> | <p>работы<br/>         Самостоятельная работа</p> | <p>работа<br/>         Зачёт</p> | <p>информации<br/> <b>Уметь:</b><br/>         -Работать с технической и технологической информацией в глобальных компьютерных сетях;<br/>         - использовать техническую и технологическую информацию<br/> <br/> <b>Владеть:</b><br/>         -навыками пользоваться измерительными приборами при проведении учебного эксперимента,<br/>         -навыками получения нужных сведений при проведении учебного физического эксперимента;<br/> <br/> <b>Повышенный Знать:</b><br/>         -Основные источники информации по технике и технологии;<br/>         -Приемы работы с информацией;<br/>         -Способы представления</p> |
|--|---|--|---|----------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>информации<br/>-способы получения информации из источников</p> <p><b>Уметь:</b><br/>-Работать с технической и технологической информацией в глобальных компьютерных сетях;<br/>-Приобретать, интерпретировать и использовать техническую и технологическую информацию</p> <p><b>Владеть:</b><br/>-навыками пользоваться измерительными приборами при проведении учебного эксперимента,<br/>-навыками получения нужных сведений при проведении учебного физического эксперимента;<br/>-навыками самостоятельно осваивать новые</p> |
|--|--|--|--|--|--|



|       |   |   |  |  |   |
|-------|---|---|--|--|---|
|       |   |   |  |  | приборы и устройства.   |
| ОПК-8 | Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные виды физических приборов, технических устройств, приспособлений и их назначение;</li> <li>-Источники информации о современных физических приборах, технических устройствах, приспособлениях а также их возможностях</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Подбирать необходимую для исследований аппаратуру;</li> <li>-Оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;</li> <li>-Подключать и настраивать приборы, технические устройства, станки различного назначения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Опытом работы с физической аппаратурой и техническими устройствами.-</li> </ul> | <p>Лекция</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Зачёт</p> | <p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные виды физических приборов, технических устройств, приспособлений и их назначение;</li> <li>-Источники информации о современных физических приборах, технических устройствах, приспособлениях а также их возможностях</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Подбирать необходимую для исследований аппаратуру;</li> <li>-Оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;</li> <li>-Подключать и настраивать приборы, технические устройства, станки различного назначения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Опытом работы с физической аппаратурой и техническими устройствами.-</li> </ul> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <p><b>Повышенный</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные виды физических приборов, технических устройств, приспособлений и их назначение;</li> <li>-Источники информации о современных физических приборах, технических устройствах, приспособлениях а также их возможностях</li> <li>-Способы получения информации из источников информации</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Подбирать необходимую для исследований аппаратуру;</li> <li>-Оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;</li> <li>-Подключать и настраивать приборы, технические устройства, станки различного назначения</li> <li>-самостоятельно осваивать новые приборы и устройства</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Опытом работы с</li> </ul> |
|--|--|--|--|--|---|

|       |  |  |  |  |   |
|-------|--|--|--|--|---|
|       |  |  |  |  | <p>физической аппаратурой и техническими устройствами.-</p> <p>- опытом самостоятельного освоения новых приборов и устройств.</p>   |
| ПК-14 | <p>Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учётом технологических, экономических, и эстетических параметров.</p> | <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понятие схемы установки,</li> <li>-Технические, эстетические и экономические параметры изделий;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Разрабатывать функциональные и структурные схемы установок;</li> <li>-учитывать технологические, экономические и эстетические параметры при разработке экспериментальных установок</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Опытом по разработке схем установок и узлов установок,</li> <li>-навыками разработки проектов изделий.</li> </ul> | <p>Лекция</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Зачёт</p> | <p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понятие схемы установки,</li> <li>-Технические, эстетические и экономические параметры изделий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Разрабатывать функциональные и структурные схемы установок;</li> <li>-учитывать технологические, экономические и эстетические параметры при разработке экспериментальных установок;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>Опыт по разработке схем установок и узлов установок,<br/>-навыки разработки проектов изделий.</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b></p> <p><b>Знать:</b><br/>Понятие схемы установки,<br/>-Технические, эстетические и экономические параметры изделий;<br/>-потребности разработок функциональных и структурных схем экспериментальных промышленных установок</p> <p><b>Уметь:</b><br/>Разрабатывать функциональные и структурные схемы установок;<br/>-учитывать технологические, экономические и эстетические параметры при разработке экспериментальных установок<br/>-видеть потребности в разработке функциональных и</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <p>структурных схемах<br/>промышленных установок</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Опытом по разработке<br/>схем установок и узлов<br/>установок,</li><li>-навыками разработки<br/>проектов изделий.</li><li>-опытом видеть<br/>потребности производства<br/>в разработке<br/>необходимых проектов.</li></ul> |
|--|--|--|--|--|---|

|       |  |   |  |  |   |
|-------|--|---|--|--|---|
| ПК-15 | <p>Готовностью использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий. технологических процессов и материалов технической физики</p> | <p><b>Знать</b><br/> --основные информационные технологии, необходимые при разработке проектов новых изделий;<br/> -основные требования, предъявляемые к новым изделиям.<br/> <b>Уметь</b><br/> -Использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий и технологических процессов<br/> -реализовывать требования при разработке новых изделий;</p> <p><b>Владеть</b><br/> - Опыт использования информационных технологий при проектировании изделий и технических установок</p> | <p>Лекция<br/> Лабораторные работы<br/> Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование<br/> Контрольная работа<br/> Зачёт</p> | <p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b><br/> <b>Знать:</b><br/> --основные информационные технологии при разработке проектов новых изделий;<br/> -основные требования, предъявляемые к новым изделиям<br/> <b>Уметь</b><br/> Использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий и технологических процессов<br/> <b>Владеть</b><br/> - Опыт использования информационных технологий при проектировании изделий и технических установок</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b><br/> <b>Знать:</b><br/> --основные информационные технологии, необходимые при</p> |
|-------|--|---|--|--|---|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>разработке проектов новых изделий;</p> <p>-основные требования, предъявляемые к новым изделиям;</p> <p>- основные тенденции в развитии потребностей в новых изделиях.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-Использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий и технологических процессов</p> <p>-реализовывать требования при разработке новых изделий;</p> <p>-учитывать тенденции развития при разработке новых изделий</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- Опытом использования информационных технологий при проектировании изделий и технических установок</p> <p>-опытом реализации необходимых требований при разработке изделий.</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|



## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЁМ ДИСЦИПИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы   | Всего часов     | Кол-во часов |
|--|-----------------|--------------|
| 1  | 2               | 3            |
| 1. Контактная работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 36              | 36           |
| В том числе:   |                 |              |
| Лекции (Л)   | 18              | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)  |                 |              |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 18              | 18           |
| 2. Самостоятельная работа студентов (всего)  | 36              | 36           |
| В том числе:   |                 |              |
| <i>СРС в семестре</i>  | 36              | 36           |
| Курсовая работа  | КП              |              |
|  | КР              |              |
| Другие виды СРС:   |                 |              |
| Подготовка к допуску по лабораторной работе  | 12              | 12           |
| Подготовка письменного отчёта по лабораторной работе                                 | 12              | 12           |
| Подготовка к защите лабораторной работы  | 12              | 12           |
|  |                 |              |
| Вид промежуточной аттестации   | Зачёт (З)       | зачёт        |
|  | Экзамен (Э)     |              |
|  |                 |              |
| ИТОГО: Общая трудоёмкость  | часов           | 72           |
|  | Зачётных единиц | 2            |

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины (модуля)                            | Содержание раздела в дидактических единицах  |
|------------|-----------|---|--|
| 1          | 2         | 3   | 3  |
| 4          | 1         | Понятие творчества, его виды и значение в жизни человека и общества | Понятие творчества. История развития понятия творчества Критерии творческой деятельности. Виды творческой деятельности. Роль творчества в жизни человека и общества. Возможности развития творческих способностей человека.  |
|            | 2         | Основы теории творчества  | Результаты технического творчества. Развитие, его природа, формы и законы развития технического творчества. Особенности творческой личности и творческого мышления. Возможность управления творческой деятельностью. Цикличность творческого процесса и его основные фазы. Наиболее трудные фазы в творческом цикле. Интуитивное и дискурсивное мышление. Понятие творческой задачи. Виды творческих задач. Основные этапы решения творческих задач.<br><i>Исследование как составная часть творческой деятельности.</i> Методы исследования, применяемые в физике: наблюдение, физический эксперимент. Методы экспериментального исследования: изучение электрических колебаний осциллографическим методом, метод рентгено-структурного анализа, спектроскопический метод и др. Выбор целей и методов поисковой деятельности. Познавательно-психологический барьер и способы его преодоления. |
|            | 3         | Роль противоречий в развитии.                                       | Роль противоречий в развитии. Технические и физические противоречия. Методы разрешения технических противоречий. Возможности и ограничения переноса методов разрешения технических противоречий на другие системы. Приёмы устранения технических и физических противоречий.  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | 4 | Методы поиска решения творческих задач   | <p><i>Методы интуитивного поиска решений</i><br/>Способы повышения творческой активности личности. Роль подсознания в преодолении познавательно-психологического барьера. Метод проб и ошибок. Способы преодоления стереотипов мышления. Ассоциативное мышление.</p> <p><i>Методы коллективного поиска решений</i><br/>Мозговая атака. Обратная мозговая атака. Двойная мозговая атака. Теневая мозговая атака. Синектика. Метод эвристических приёмов.</p> <p><i>Алгоритмические методы поиска решений.</i><br/>Морфологический анализ. Метод морфологического ящика. Метод фокальных объектов. Метод гирлянд и ассоциаций.</p> |
|   | 5 | Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).  | История создания ТРИЗ. Возможности использования ТРИЗ. Автоматизированный поиск технических решений. Применение ПЭВМ на различных этапах творческой деятельности.  |
|   | 6 | Функционально-стоимостный анализ (ФСА).  | Цели и задачи ФСА. Подготовительный и информационный этапы. Аналитический этап. Творческий этап. Этапы исследовательский, рекомендательный и внедрения.  |
| 4 | 7 | Информационное обеспечение технического творчества и защита интеллектуальной собственности | <p>Поиск и оценка информации. Роль информации в принятии решений. Источники информации. Методы сбора и оценки информации. Систематизация, хранение и защита информации. Ссылки на источники информации.</p> <p>Понятие об интеллектуальной собственности. Защита интеллектуальной собственности. Открытия и изобретения. Понятие о промышленном образце и полезной модели. Регистрация товарных знаков и знака обслуживания. Сущность патентной защиты разработок</p>  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | 8 | Общие вопросы моделирования и конструирования | <p>Сущность технического моделирования и конструирования. Модели и моделирование. Основные виды моделирования: автомоделирование, авиамоделирование, судомоделирование, моделирование сельскохозяйственной техники и др. Конструирование. Принципы и методы конструирования.</p> <p>Архитектурно-художественные закономерности формообразования промышленных объектов и технических моделей. Основные требования эргономики в художественном конструировании. Технология обработки материалов, используемых при моделировании и конструировании.</p> <p>Конструкторские задачи. Примеры решения конструкторских задач.</p> |
|--|---|---|--|

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины  | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |           |      |           |           | Формы текущего контроля |
|------------|-----------|--|---|-----------|------|-----------|-----------|-------------------------|
|            |           |  | Л   | ЛР        | ПЗ/С | СРС       | всего     |                         |
| 1          | 2         | 3  | 4   | 5         | 6    | 7         | 8         | 9                       |
| 4          | 1         | Понятие творчества, его виды и значение в жизни человека и общества.                       | 2   |           |      | 2         | 4         | Защита лабор. работ     |
| 4          | 2         | Основы теории творчества   | 2   | 1         |      | 2         | 5         | Защита лабор. работ     |
| 4          | 3         | Роль противоречий в развитии.  | 2   | 2         |      | 6         | 10        | Защита лабор. работ     |
| 4          | 4         | Методы поиска решения творческих задач   | 4   | 10        |      | 18        | 32        | Защита лабор. работ     |
| 4          | 5         | Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)   | 2   | 1         |      | 2         | 5         | Защита лабор. работ     |
| 4          | 6         | Функционально-стоимостный анализ (ФСА).  | 2   | 1         |      | 2         | 5         | Защита лабор. работ     |
| 4          | 7         | Информационное обеспечение технического творчества и защита интеллектуальной собственности | 2   | 1         |      | 2         | 5         | Защита лабор. работ     |
| 4          | 8         | Общие вопросы моделирования и конструирования  | 2   | 2         |      | 2         | 6         | Защита лабор. работ     |
|            |           | <b>ИТОГО</b>   | <b>18</b>   | <b>18</b> |      | <b>36</b> | <b>72</b> |                         |

### 2.2.1. ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ

| № п/п | Тема лекции  | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1     | Понятие творчества. Творческая деятельность как деятельность, процесс и результат. | 2            |
| 2     | Творчество как компонент общей культуры человека и общества.                       | 2            |
| 3     | Возможности обучения творчеству.   | 2            |
| 4     | Творческие задачи как средство развития творческих способностей.                   | 2            |
| 5     | Законы развития технического творчества.   | 2            |
| 6     | Метод «мозговой атаки» как метод коллективного решения творческих задач.           | 2            |
| 7     | Понятие о методе контрольных вопросов, методе инверсии, эмпатии и синектики.       | 2            |
| 8     | Методы научного исследования, применяемые в физико-технических исследованиях       | 2            |
| 9     | Моделирование и конструирование. Основные принципы и методы конструирования        | 2            |
|       | Всего  | 18           |

### 2.2.2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНЯТИЙ

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### 2.2.3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

| № п/п | Название лабораторной работы   | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1     | Вводное занятие  | 2            |
| 2     | Выполнение творческих заданий (на развитие творческого воображения и творческой интуиции.) | 2            |
| 3     | Поиск решений физико-технических проблем методами прямого и обратного мозгового штурма     | 2            |
| 4     | Выполнение творческих заданий с применением конструктора «Электроник»                      | 2            |
| 5     | Выполнение творческих заданий с применением конструктора «Умник»                           | 2            |
| 6     | Сборка линейного шагового привода на основе конструктора «Кулибин»                         | 2            |
| 7     | Сборка двухосного координатного сервопривода на основе конструктора «Кулибин»              | 2            |
| 8     | Сборка настольного плоттера на основе  |              |

|              |  |    |
|--------------|--|----|
|              | конструктора «Кулибин» и работа с ним                                      | 2  |
| 9            | Сборка сверлильного станка на основе конструктора «Кулибин» и работа с ним | 2  |
| <b>всего</b> |  | 18 |

#### 2.2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1 Виды СРС

| № с | № раз   | Наименование учебной дисциплины                           | Виды самостоятельной работы студентов                     | Всего часов |
|-----|---|---|---|-------------|
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5           |
| 3   | 4   | Развитие понятия творчества                               | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;       | 1           |
|     | 1   |   | 2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы; | 1           |
|     | 2   | Основы теории творчества                                  | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;       | 1           |
|     | 2   |   | 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работе   | 1           |
|     | 3   | Роль противоречий в развитии                              | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;       | 2           |
| 3   | 2. изучение и конспектирование дополнительной литературы; |   | 1   |             |
| 3   | 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы   |   | 2   |             |
| 3   | 4. Подготовка к зачёту                                    |   | 1   |             |
| 4   | Методы поиска решений творческих задач                    | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;       | 2   |             |
| 4   |   | 2. изучение и конспектирование дополнительной литературы; | 2   |             |
| 4   |   | 3. Подготовка к допуску для выполнения работы. № 1.       | 2   |             |
| 4   |   | 4. Подготовка к допуску для выполнения работы. № 2.       | 2   |             |
| 4   |   | 5. Подготовка к допуску для выполнения работы. № 3.       | 2   |             |
| 4   |   | 6. Подготовка к защите лабораторной работы №1             | 2   |             |
| 4   |   | 7. Подготовка к защите лабораторной работы №2             | 2   |             |
| 4   |   | 8. Подготовка к защите лабораторной работы №3             | 2   |             |
| 4   |   | 9. Подготовка к зачёту                                    | 2   |             |
| 5   | Теория  | 1. Изучение и конспектирование                            | 1   |             |

|                  |   |  |   |           |
|------------------|---|--|---|-----------|
|                  |   | решений изобретательских задач   | основной литературы;<br>2 Подготовка к зачёту   | 1         |
|                  | 6 | Функционально-стоимостный анализ   | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;<br>2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работе № 9 и 10 | 1<br>1    |
|                  | 7 | Информационное обеспечение технического творчества и защита интеллектуальной собственности | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;<br>2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работе          | 1<br>1    |
|                  | 8 | Общие вопросы моделирования и конструирования.   | 1. Изучение и конспектирование основной литературы;<br>2. Подготовка к зачёту   | 1<br>1    |
|                  |   | Зачёт  |   |           |
| Итого в семестре |   |  |   | <b>36</b> |

### 3.2 График работы студента Семестр № 4

| Форма оценочного средства          | Условное обозначение |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                    |                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Коллоквиум                         | Кл                   | + |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Допуск и защита лабораторных работ | Сб                   |   |   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для контроля текущей успеваемости и результатов освоения дисциплины на лабораторных и практических занятиях использовались следующие формы: коллоквиумы по теории, индивидуальные домашние задания,

собеседования по выполненным лабораторным работам. Коллоквиумы используются для проверки и обсуждения вопросов теории, которые необходимы для выполнения последующих лабораторных работ. Индивидуальные домашние задания предлагаются отдельным студентам после выполнения соответствующей лабораторной работы для обдумывания дома. Как правило это задания на разработку проекта экспериментальной установки, модели, решения творческой задачи и т.д. Индивидуальные задания в форме доклада (реферата) или сообщения используются при подготовке к практическому занятию. После выполнения каждой лабораторной работы с каждым студентом подгруппы проводится собеседование..

#### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

*Рейтинговая система не используется.*

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Основная литература

| п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год   | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|-----|--|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
|     |  |                                    |         | в библиотеке           | на кафедре |
| 1   | 2  | 3                                  | 4       | 5                      | 1          |
| 1   | Новиков, В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций / В.К. Новиков. – М.: Альтаир: МГАВТ, 2015. – 211 с. – режим доступа: URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430107">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430107</a> (дата обращения: 14.08.2020) | 1-8                                | 4       | 5                      | 1          |

#### 5.2. Дополнительная литература

| п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год   | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|-----|--|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
|     |  |                                    |         | в библиотеке           | на кафедре |
| 1   | 2  | 3                                  | 4       | 5                      | 1          |
| 1.  | Коньшева, Н.М. Теория и методика преподавания технологии в начальной школе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Коньшева. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2006. – 294 с. – | 1-2                                | 4       | ЭБС                    |            |



|    |  |     |   |     |  |
|----|--|-----|---|-----|--|
|    | Режим доступа: URL:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=55786">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=55786</a><br>(дата обращения: 14.08.2020).  |     |   |     |  |
| 2. | Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 156 с. – Режим доступа: URL:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277585">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277585</a><br>(дата обращения: 14.08.2020). | 1-2 | 4 | ЭБС |  |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub) (дата обращения: 15.08.2020).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 15.08.2020)
2. Образовательный портал prezentacya.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://prezentacya.ru/> (дата обращения 15.08.2020)
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения 15.08.2020)
4. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.school.edu.ru> (дата обращения 15.08.2020)
5. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://infourok.ru/> (дата обращения 15.08.2020)

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов,

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:**

Особых требований нет

**6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса:**

**7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Объем аудиторных занятий всего - 36 часов, в т.ч. Л - 18 часов, ЛЗ - 18 часов.**

**38,9 % - активных и интерактивных занятий от объема аудиторных занятий**

| № семестра | № недели | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)   | Виды аудиторных занятий   | Формы проведения активных и интерактивных занятий (в часах) |      | Особенности проведения активных и интерактивных занятий (индивидуальные/в малых группах/групповые) |
|------------|----------|--|---------------------------|---|------|--|
|            |          |  |                           | формы   | часы |  |
| 1          | 2        | 3  | 4                         | 5   |      | 7  |
| 1          | 3,4      | Основы теории творчества   | Лабораторное занятие      | Дискуссия   | 1    | В составе звена (2-3) человека   |
|            | 6, 7     | Роль противоречий в развитии   | Лабораторное занятие      | Дискуссия   | 1    | В составе звена (2-3) человека   |
|            | 9,10     | Методы поиска решений творческих задач.  | Лабораторное занятие      | Эссе  | 1    | В составе звена (2-3) человека   |
|            | 12,13    | Теория решения изобретательских задач.   | Лабораторное занятие      | Эссе  | 1    | В составе звена (2-3) человека   |
|            | 16       | Функционально-стоимостный анализ   | Лабораторное занятие      | Дискуссия   | 1    | В составе звена (2-3) человека   |
|            | 17-18    | Информационное обеспечение технического творчества и защита интеллектуальной собственности | Лабораторное занятие      | Дискуссия   | 1    | В составе звена (2-3) человека   |
|            | 18       | Общие вопросы моделирования и  | Лабораторное занятие<br>- | Дискуссия<br>-  | -1   | - В составе звена (2-3) человека   |

|  |                         |  |  |   |  |
|--|-------------------------|--|--|---|--|
|  | конструирования         |  |  |   |  |
|  | <b>ИТОГО за семестр</b> |  |  | 7 |  |
|  | <b>ИТОГО</b>            |  |  | 7 |  |

Примеры активных и интерактивных форм и методов проведения занятий:

**Дискуссия** — это групповое обсуждение проблем по заранее заданной теме. Участие в дискуссии обязательно для каждого студента. Студент должен изучить учебную и научную литературу по теме дискуссии, ориентироваться в действующем законодательстве. Оцениваться будет не только степень активности в форуме, но, прежде всего, аргументированная позиция студента относительно поставленного в дискуссии вопроса.

**Эссе** — это свободное рассуждение студента по заданной теме. Главным критерием оценки эссе является как степень отражения в нем изученного материала, так и оригинальность подхода. Кроме этого не последнюю роль при оценке эссе играет способность студента аргументировано отстаивать свою точку зрения.

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий    | Организация деятельности студентов  |
|------------------------|---|
| Лекция                 | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, формулы; помечать главные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Обозначение вопросов, терминов, материала, математических выкладок, которые вызывают затруднение, попытка найти на них ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и обратиться с ним за помощью к преподавателю во время консультаций или практических занятий.   |
| Лабораторный практикум | Форма проведения занятия, направленная на формирование у студентов умений применять теоретические знания законов и положений физики на практике. Для успешного выполнения лабораторной работы необходима определённая подготовка. Чтобы получить допуск к выполнению работы, необходимо повторить школьный материал по физике по теме лабораторной работы. Дома заранее необходимо подготовить конспект теоретического материала по предстоящей работе, изобразить схематический рисунок или чертёж экспериментальной установки, записать и уяснить подробный план выполнения работы, подготовить таблицы для внесения измеряемых величин. Студент до выполнения работы должен знать основные законы и понятия по теме работы, а также идею и ход выполнения эксперимента. Проверяются и знания студентами вопросов техники безопасности. Готовность студента проверяется методом собеседования. Нередко эта беседа носит эвристический характер. Получив допуск, студенты приступают к выполнению лабораторной |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>работы. Работают они звеньями по 2 (иногда 3) человека в каждом. После окончания измерений проводят вычисления искомой величины или строят график зависимости искомой величины от измеряемых величин. Затем определяют погрешности измерений.</p> <p>Во время защиты работы студент должен показать полностью оформленный отчет о выполненной работе и ответить на вопросы преподавателя по содержанию работы или на контрольные вопросы, приведенные в инструкции к работе. Вопросы должны быть не только репродуктивные, но и проблемные. Беседа со студентами при защите часто носит и дискуссионный характер</p> |
|--|---|

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Активное использование Интернета для поиска нужной информации при выполнении лабораторных работ и при подготовке к их защите.

**10. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

| Название ПО  | № лицензии                           |
|--|--------------------------------------|
| Операционная система WindowsPro  | Договор №65/2020 от 02.10.2020       |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security  | Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г. |
| Офисное приложение Libre Office  | Свободно распространяемое ПО         |
| Архиватор 7-zip  | Свободно распространяемое ПО         |
| Браузер изображений Fast Stone ImageViewer   | Свободно распространяемое ПО         |
| PDF ридер Foxit Reader   | Свободно распространяемое ПО         |
| Медиа проигрыватель VLC mediaplayer  | Свободно распространяемое ПО         |
| Запись дисков Image Burn   | Свободно распространяемое ПО         |
| DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in   | Свободно распространяемое ПО         |
| вебинарная платформа Zoom;   | договор б/н от 10.10.2020г.          |
| Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office">https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office</a> ) | Свободно распространяемое ПО         |
| Система электронного обучения Moodle   | Свободно распространяемое ПО         |

**11. Иные сведения:**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического  
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**«Основы творческой конструкторской и исследовательской  
деятельности»**

Направление подготовки  
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)  
Физическая электроника

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Рязань 2020

### 1. Цель освоения дисциплины

формирование у бакалавров общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения, применения, установления философских и методологических основ научной деятельности, представлений о закономерностях развития науки и производства, природе возникновения новых теорий логике построения научного исследования и методике поиска решений; знакомство их с особенностями техники и производства; развитие способности к самостоятельному поиску и критичному освоению научно-технической информации и использованию ее в своей профессиональной деятельности, развитие навыков организации исследовательской деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к Блоку 1, циклу Б.1.В.ДВ.8 Дисциплины по выбору (вариативная часть).

Дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр).

**3. Трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

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

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .<br>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:                    |  |   |
|-------|--------------------------|---|--|--|---|
|       |                          |   | Знать  | Уметь  | Владеть   |
| 1     | 2                        | 3   | 4  | 5  | 6   |
| 1     | ОПК-3                    | Способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности. | -методы исследования теоретического и экспериментального уровня;<br>- современные тенденции развития технической физики <sup>4</sup> | -применять методы исследования теоретического и экспериментального уровня;<br>- учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессии. | -навыками измерений в процессе исследовательской работы;<br>-навыками обработки результатов измерения;<br>-навыками графического представления результатов измерения. |
| 2     | ОПК-6                    | Способностью работать с определёнными базами данных, работать с информацией в   | -Основные источники информации по технике и технологии;<br>-Приемы работы с  | -Работать с технической и технологической информацией в глобальных компьютерных  | -Приемами интерпретации современной технической и технологической информации;   |

|   |       |   |   |  |  |
|---|-------|---|---|--|--|
|   |       | глобальных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии.   | информацией;<br>-Способы представления информации   | сетях;<br>-Приобретать, интерпретировать и использовать техническую и технологическую информацию.  | -Опытом приобретения новых технических и технологических знаний.                                   |
| 3 | ОПК-8 | Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.   | -Основные виды физических приборов, технических устройств, приспособлений и их назначение;<br>-Источники информации о современных физических приборах, технических устройствах, приспособлениях а также их возможностях | -Подбирать необходимую для исследований аппаратуру;<br>-Оценивать достоверность получаемой с ее помощью информации;<br>-Подключать и настраивать приборы, технические устройства, станки различного назначения | -Опытом работы с физической аппаратурой и техническими устройствами.-                              |
|   | ПК-14 | Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учётом технологических, экономических, и эстетических параметров. | -Понятие схемы установки,<br>-Технические, эстетические и экономические параметры изделий;  | -Разрабатывать функциональные и структурные схемы установок;<br>-учитывать технологические, экономические и эстетические параметры при разработке экспериментальных установок;                                 | -Опыт по разработке схем установок и узлов установок,<br>-навыки разработки проектов изделий.<br>- |
|   | ПК-15 | Готовностью использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий. технологических процессов и материалов технической физики   | ---основные информационные технологии, необходимые при разработке проектов новых изделий;<br>-основные требования, предъявляемые к новым изделиям   | -Использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий и технологических процессов<br>-реализовывать требования при разработке новых изделий;                                   | Опыт использования информационных технологий при проектировании изделий и технических установок    |

### **5. Форма промежуточной аттестации и семестр(ы) прохождения Зачет (5 семестр).**

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.