

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Инженерные основы инновационных технологий»**

**Направление подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА**

**Профиль Экономика предприятий и организаций (машиностроение)**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 5 лет**

**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2017**

Автор программы



/ Семеноженков М.В./

Заведующий кафедрой  
Технологии сварочного  
производства и диагностики



/ Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП



/Дударева О.В./

Воронеж 2017

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью изучения дисциплины является овладение студентами основными законами естествознания, а также, демонстрация того, каким образом на базе этих законов возникают современные технологии, определяющие развитие современной промышленности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- заложить основы научного мировоззрения;
- создать представление о возможностях современной техники и технологии;
- получить представление о связи науки и производства.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Инженерные основы инновационных технологий» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Инженерные основы инновационных технологий» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

ПВК-2 - способностью оценивать финансовые риски, осуществлять мероприятия по их снижению, оценивать эффективность использования финансовых ресурсов для минимизации финансовых потерь

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-2	знать методы экспериментального и теоретического исследования в естествознании уметь применять знание основных законов и закономерностей к конкретным объектам и процессам владеть приёмами оценки численных порядков величин, характерных для различных разделов естествознания
ОПК-3	знать общие понятия о возможностях, перспективах и результатах инноваций уметь анализировать характеристики перспективных технологий для выбора наиболее эффективных владеть навыками выбора и применения параметров, характеризующих технологии
ПВК-2	знать направления технологических инноваций в

	современной промышленности
	уметь оценивать инновационный уровень перспективных процессов в сравнении с базовыми технологиями промышленности
	владеть навыками и знаниями для выбора наиболее эффективных инноваций

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные основы инновационных технологий» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54	
В том числе:			
Лекции	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54	
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+	
Общая трудоемкость:			
академические часы	108	108	
зач.ед.	3	3	

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20	
В том числе:			
Лекции	10	10	
Практические занятия (ПЗ)	10	10	
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84	
<b>Контрольная работа</b>	+	+	
Часы на контроль	4	4	
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+	
Общая трудоемкость:			
академические часы	0	108	
зач.ед.	3	3	

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час

1	Роль науки в современном обществе	Научное знание, его структура. Научные методы познания. Фундаментальные закономерности современного естествознания как теоретический фундамент новых технологий.	4	6	8	18
2	Биотехнологии	Основные биохимические процессы и их применение в технологии. Пути развития и перспективы использования биотехнологий. Экологические аспекты биотехнологий. Мембранные технологии. Современные мембранные материалы. Перспективы развития мембранных технологий	4	6	8	18
3	Предмет физики	Структура и фундаментальные теории современной физики. Основы механики. Законы сохранения в механике. Термодинамика. Электромагнетизм.	4	6	8	18
4	Естествознание и информационные технологии.	Современные информационные технологии и естествознание. Элементная база компьютера. Нейронные сети.	2	6	10	18
5	Понятие технологии и технологического процесса	Роль технологии в современном промышленном производстве. Законы и закономерности развития технологий. Основные направления развития научно-технического прогресса, инновационные технологии	2	6	10	18
6	Современные методологии управления производством	Рождение новых методологий. Фордизм, Lean Manufacturing, Quick Response Manufacturing, Agile Manufacturing	2	6	10	18
		Итого	18	36	54	108

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Роль науки в современном обществе	Фундаментальные закономерности современного естествознания как теоретический фундамент новых технологий	2	-	14	16
2	Биотехнологии	Экологические аспекты биотехнологий. Мембранные технологии	2	2	14	18
3	Предмет физики	Структура и фундаментальные теории современной физики. Основы механики. Законы сохранения в механике	2	2	14	18
4	Естествознание и информационные	Современные информационные технологии и естествознание.	2	2	14	18

	технологии.	Элементная база компьютера. Нейронные сети.				
5	Понятие технологии и технологического процесса	Законы и закономерности развития технологий. Основные направления развития научно-технического прогресса	2	2	14	18
6	Роль науки в современном обществе	Фордизм, Lean Manufacturing, Quick Response Manufacturing, Agile Manufacturing	-	2	14	16
<b>Итого</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>84</b>	<b>104</b>	

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	знать общие понятия о возможностях, перспективах и результатах инноваций	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять знание основных законов и закономерностей к конкретным объектам и процессам	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть приёмами оценки численных порядков величин, характерных для различных разделов естествознания	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ОПК-3	знать методы экспериментального и теоретического исследования в естествознании	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать характеристики перспективных технологий для выбора наиболее эффективных	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора и применения параметров, характеризующих технологии	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПВК-2	знать направления технологических инноваций в современной промышленности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать инновационный уровень перспективных процессов в сравнении с базовыми технологиями промышленности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками и знаниями для выбора наиболее эффективных инноваций	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	знать общие понятия о возможностях, перспективах и результатах инноваций	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
	уметь применять знание основных законов и закономерностей к конкретным	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу

	объектам и процессам			
	владеть приёмами оценки численных порядков величин, характерных для различных разделов естествознания	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
ОПК-3	знать методы экспериментального и теоретического исследования в естествознании	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
	уметь анализировать характеристики перспективных технологий для выбора наиболее эффективных	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
	владеть навыками выбора и применения параметров, характеризующих технологии	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
ПВК-2	знать направления технологических инноваций в современной промышленности	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
	уметь оценивать инновационный уровень перспективных процессов в сравнении с базовыми технологиями промышленности	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу
	владеть навыками и знаниями для выбора наиболее эффективных инноваций	Ответы на теоретические вопросы	Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме вопроса	Не освоил обязательного минимума знаний по вопросу

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Основные (невозобновляемые) виды энергоресурсов:**

А) Уголь; Б) Природный газ; В) Мазут; Г) Гидроэнергоресурсы; Д) Атомное горючее

**2. Единицы измерения энергии и их производные:**

А) Ватт; Б) Калория; В) Джоуль; Г) кВт·ч

**3. Характеристики цепи постоянного тока:**

- А) Энергия; Б) Сила тока; В) Частота;
- Г) Активное сопротивление; Д) Напряжение

**4. В уличном освещении экономически выгодно использовать лампы:**

- А) Натриевые; Б) Ртутно-вольфрамовые; В) Компактные люминесцентные;
- Г) Накаливания; Д) Металлогенные высокого давления

**5. Содержание I закона термодинамики:**

- А) Невозможен вечный двигатель первого рода;
- Б) Невозможен вечный двигатель II рода;
- В) Закон сохранения и превращения энергии;
- Г) Термо, сообщенное системе, расходуется на увеличение внутренней энергии и совершение системой работы против внешних сил.

**6. Преимущества использования водорода в виде топлива в энергетических установках:**

- А) Легкость хранения; Б) Высокая теплота сгорания;
- В) Экологичность отходов; Г) Пожаробезопасность;
- Д) КПД топливных элементов достигает 60%

**7. В промышленных масштабах разные страны как биотопливо используют этанол, который получают:**

- А) Бразилия из сахарного тростника; Б) Западная Европа из рапса;
- В) Россия из древесных отходов; Г) США из кукурузы

**8. Укажите нетрадиционные виды энергоресурсов:**

- А) Гидроэнергоресурсы; Б) Гелиоресурсы;
- В) Ветроэнергоресурсы; Г) Геотермальные энергоресурсы

**9. Какие энергоносители вырабатываются на ТЭЦ:**

- А) Горячая вода; Б) Электрическая и тепловая энергия;
- В) Сжатый воздух; Г) Пар и перегретая вода

**10. Характеристики цепи постоянного тока:**

- А) Энергия; Б) Сила тока; В) Частота;
- Г) Активное сопротивление; Д) Напряжение

**7.2.2 Примерный перечень тем рефератов**

1. Снижение материалоемкости, повышение эффективности использования материальных ресурсов, применение прогрессивных материалов.
2. Создание и освоение новых материалов с высокими эксплуатационными характеристиками и стабильностью физико-механических свойств во времени.
3. Внедрение высокопроизводительного и прецизионного оборудования, качественно новых технологических процессов, базирующихся на инновационном принципе.
4. Роль технологии и технологической инфраструктуры в современной экономике.
5. Промышленные технологии и технический прогресс.
6. Влияние технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий.
7. Схема появления новых технологий и их модификаций.
8. Физический эффект и его модель. Примеры физических эффектов,

широко применяемых в технике и технологии.

9. Наукоемкие технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве.
10. Классификация технологий по уровню применения -микро, -макро и глобальные технологии.
11. Классификация технологий по функциональному составу - технологии заготовительного, основного и вспомогательного производства.
12. Механическая обработка металлов и сплавов, физические основы обработки металлов резанием и давлением, классификация методов обработки. Основные параметры обработки металлов резанием и давлением.
13. Влияние параметров обработки на точность, производительность и себестоимость. Оптимизация режимов обработки. Типы металорежущих станков.
14. Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности. Физические основы и пути развития электрофизических (ЭФО) и электрохимических (ЭХО) методов обработки.
15. Локальные системы управления. Компьютеризированное управление технологическим оборудованием. Распределенные системы управления. Роботы и манипуляторы.
16. Гибкие производственные модули. Специализированные аппаратно-программные комплексы. Гибкие производственные системы.
17. Гибкие методологии управления производственными процессами (Kanban) и разработки (Agile).
18. Обработка деталей на оборудовании с числовым программным управлением. Особенность технологической подготовки производства для оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).
19. Кодирование информации управляющей программы (УП). Структура УП. Системы координат оборудования с ЧПУ. Комплекс «Оборудование с ЧПУ».
20. Создание «безотходного» общества, в том числе утилизация.
21. Использование неорганических энергетических ресурсов (ветер, геотермальные ресурсы, солнечная энергия, тепловые выбросы).
22. Применение комбинированных систем (топливные элементы и газовые микротурбины) в обрабатывающей промышленности.
23. Оптимизация использования энергии в производственных процессах за счет хранения больших объемов электроэнергии (сверхпроводники, маховые колеса, конденсаторы).
24. Массовое производство водорода путем разложения органических веществ с применением солнечной энергии и биологических систем.
25. Создание предприятий с нулевыми выбросами двуокиси углерода.
26. Сверхточные производственные технологии, включая процессы, на молекулярном и атомном уровнях, сверхточные (порядка единиц ангстремов).

27. Технологии обработки (механическая обработка, анализ, испытания и мониторинг на месте) в результате прогресса в лучевой технологии (ионы, электроны и лазеры).
28. Сенсорные технологии.
29. Технологии монтажа на уровне нескольких микронов, способные производить сверхмалые портативные устройства, интегрирующие оптоэлектронику, микроэлектронику и микромашины.
30. Полупроводниковые микропроцессорные и измерительные технологии с разрешением в 1 нм для производства БИС с масштабом в 0,01 мк.

### **Структура и содержание реферата**

Основная задача реферата - ознакомление с практической реализацией законов естествознания в современных прогрессивных технологиях, приобретение навыков анализа физических и химических явлений, составляющих суть этих технологий.

При выполнении работы студент более глубоко знакомится с отдельными направлениями развития технологий, с приемами количественной оценки явлений, являющихся основой технологических процессов, учится работать со специальной литературой, обрабатывать полученную информацию, творчески ее использовать.

В состав курсовой работы входят следующие элементы:

- **введение.** Во введении дается краткая характеристика темы, показывается ее актуальность.
- **основная часть.** Структура, названия разделов и подразделов основной части определяются студентом самостоятельно, исходя из заданной тематики. В этой части приводится теоретическая база рассматриваемого процесса, его основные характеристики, прикладное значение, области и особенности практического использования, достоинства и недостатки, перспективы развитая данной технологии или направления.
- **список литературы.** Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании работы.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Структура научного знания
2. Методы научных исследований
3. Основные биохимические процессы и их применение в технологии
4. Пути развития и перспективы использования биотехнологий
5. Основы механики. Законы сохранения в механике.
6. Законы термодинамики.
7. Понятие технологии и технологического процесса.
8. Роль технологии в современном промышленном производстве.
9. Основные направления развития научно-технического прогресса, инновационные технологии.
10. Характеристики современных методологий управления производством.

## **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

## **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в teste оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал 3 балла и более.

## **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Роль науки в современном обществе	ОПК-2, ОПК-3, ПВК-2	Устный опрос, тест, коллоквиум
2	Биотехнологии	ОПК-2, ОПК-3, ПВК-2	Устный опрос, тест, коллоквиум
3	Предмет физики	ОПК-2, ОПК-3, ПВК-2	Устный опрос, тест, коллоквиум
4	Естествознание и информационные технологии.	ОПК-2, ОПК-3, ПВК-2	Устный опрос, тест, коллоквиум
5	Понятие технологии и технологического процесса	ОПК-2, ОПК-3, ПВК-2	Устный опрос, тест, коллоквиум
6	Современные методологии управления производством	ОПК-2, ОПК-3, ПВК-2	Устный опрос, тест, коллоквиум

## **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется

оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Селиванов В.Ф. Теоретические основы прогрессивных технологий: физические основы: учебное пособие / В.Ф. Селиванов, Л.В. Усачёва. - Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007. -188 с.

2. Селиванов В.Ф. Теоретические основы прогрессивных технологий: химические основы: учебное пособие / В.Ф. Селиванов, Л.В. Усачёва. - Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007. -208 с

3. Базилевич А.И. Инновационный менеджмент: Учебник. – 4- е изд. перераб. и доп. / А.И Базилевич, Л.В. Бобков, Т.Г. Попадюк – Москва: Вузовский учебник: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Sigla.asp?DocId=81783&DbVal=41>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

– Министерство экономического развития <http://www.economy.gov.ru/minec/main>

– Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов Воронежской области <https://www.innoros.ru>

– Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru/>

– Госкомстат России– <http://www.gks.ru>

– журнал «Инновации» <http://www.mag.innov.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов;

Аудитории для практических занятий, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов;

- интерактивными информационными средствами.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инженерные основы инновационных технологий» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на ознакомление с практической реализацией законов естествознания в современных прогрессивных технологиях, приобретение навыков анализа физических явлений, составляющих суть этих технологий.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.