

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от « 25 » мая 2018 г. № 414-1

ФТД.2 Принципы инженерного творчества
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация – 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра - разработчик программы – «Автоматика, телемеханика и связь»

Общая трудоемкость в з.е. – 2 Формы промежуточной аттестации в семестре:
Часов по учебному плану – 72 зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	8	8
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Зачет	4	4
Итого	72	72

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	Подготовка студентов к самостоятельной инженерной, творческой и научно-исследовательской работе в области проектирования, разработки, строительства и технической эксплуатации систем обеспечения движения поездов (ОДП)
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Получение знаний о роли творчества при решении инженерных задач
2	Обучение основам моделирования исследуемых устройств

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Необходимыми условиями для освоения факультативной дисциплины «Принципы инженерного творчества» являются базовые знания о комплексе систем обеспечения движения поездов и их назначении
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты
2	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-1: Способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Роль знаний и творчества в инженерной работе
Уметь	Готовить научно-технические отчёты, обзоры, публикаций по результатам выполненных исследований
Владеть	Методами путей сокращения затрат на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Методы поиска новых технических решений для совершенствования технических систем
Уметь	Осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования
Владеть	Методами анализа экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Российские и зарубежные тенденции развития технологических процессов в Системах обеспечения движения поездов
Уметь	Выбирать методики и средства решения задачи
Владеть	Методами координации работы персонала при комплексном решении инновационных проблем – от идеи до реализации на производстве

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Теоретические основы инженерного творчества, основные понятия техники; критерии эффективности развития технических объектов; законы строения и развития технических объектов; методические основы постановки задач создания новой техники, совершенствования существующих техники и технологий интуитивные, эвристические и алгоритмические методы инженерного творчества, активизирующих поиск решения задач на уровне изобретения
Уметь	
1	проводить анализ и синтез технических решений, использовать основные понятия техники, самостоятельно выполнять постановку технических задач создания новой техники и технологий, определять состав их критериев эффективности; осуществлять самостоятельный поиск решения технических задач методами инженерного творчества использовать знания интуитивных, эвристических и алгоритмических методов инженерного творчества для саморазвития и повышения своей квалификации

Владеть	
1	Методами проведения инженерных исследований, анализа и обобщения информации о проблемных ситуациях при постановке технических задач; постановки технических задач по созданию новой техники и технологий, выбора их критериев эффективности; поиска решения технических задач интуитивными, эвристическими и алгоритмическими методами инженерного творчества описания технического решения инженерной задачи в форме описания изобретения

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.1	Теоретические основы инженерного творчества. Научно-технический прогресс и основные направления его развития. Принципы инженерного творчества. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1
1.2	Исследовательские задачи в области систем обеспечения безопасности движения поездов. Теоретические и экспериментальные инженерные исследования. /Сем/	4	2		
1.3	Проработка лекционного материала. Основные определения инженерного исследования (наука, теория, методология, наблюдение, эксперимент, производственная деятельность, научный закон). Схема поиска и аналитический обзор научно-технической литературы. Виды инженерной деятельности. /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л2.1
2.1	Методы проведения инженерных исследований. Классификация методов инженерного творчества. Методы поиска новых технических решений для совершенствования технических систем. Основные процессы инженерного исследования. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1
2.2	Моделирование. Рациональные методы подбора, изучения, обработки и систематизации информационных материалов по теме инженерного исследования. /Сем/	4	2		
2.2	Проработка лекционного материала. Сравнение и измерение. Индукция и дедукция. Анализ и синтез. Научная гипотеза. Абстракция и обобщение. /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л2.1
3.1	Системный анализ при разработке технических систем. Технология и требования к теме инженерного исследования. Постановка задачи, план и методика исследования. Понятие оптимума, целевой функции и ограничений. Принципы реализации методов оптимизации. Задачи многокритериальной оптимизации. Критерии оценки эффективности темы. Инновационная деятельность инженера. Развитие изобретательского инженерного творчества. Критерии эффективности технических объектов. Понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Особенности оформления монографий, статей, патентов и свидетельств на базу данных и программный продукт. Раскрытие научной проблемы и определение предмета и объекта исследований. /Ср/	4	52	ПК-1	Л1.1 Л2.1
	Зачет	4	4	ПК-1	Л1.1 Л2.1

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в биб- лиоте- ке/100% онлайн
Л1.1	Половинкин, А.И.	Основы инженерного творчества. http://e.lanbook.com/book/71759	СПб. : Лань, 2016.	100% он- лайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в биб- лиотеке/ 100% он- лайн
Л2.1	Половинкин, А.И.	Основы инженерного творчества. http://e.lanbook.com/book/653	СПб. : Лань, 2007.	100% он- лайн

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1 Не предусмотрены

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия №44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional количество – 100, лицензия №49379844;
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия №48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1 Не предусмотрено

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1 Справочная правовая система КонсультантПлюс

6.4. Правовые и нормативные документы

6.4.1 Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л - по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80;
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения профилактического учебного оборудования – А-521.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практическое занятие	Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу. В ходе занятия преподаватель может осуществить текущий контроль знаний и умений.
Самостоятельная работа	Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
ФТД.В.02 Принципы инженерного творчества**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

ФТД.В.02 Принципы инженерного творчества

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» с участием основных работодателей от «21» августа 2017 г, протокол № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

- формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Принципы инженерного творчества» участвует в формировании компетенций:

ПК-1 – способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций
ПК-1 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.	Б2.Б.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (электромонтажная)	1	1
		Б2.Б.02(У) Учебная - технологическая	2	2
		Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления	3	3
		Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики	3	4
		Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	4	5
		ФТД.В.02 Принципы инженерного творчества	4	6
		Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты	5	7
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	8

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-1
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и ана-		Минимальный уровень	Виды инженерной деятельности и как анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования; Формулировать задачу

<p>лизировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.</p>				<p>поиска технических решений, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования;</p>
				<p>Способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования;</p>
			<p>Базовый уровень</p>	<p>Требования к инженерной деятельности, как применять современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов,</p>
				<p>проводить научные исследования и эксперименты; анализировать в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов;</p>
				<p>умением применять современные научные методы технических решений и технологических процессов, анализировать, интерпретировать основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов;</p>
			<p>Высокий уровень</p>	<p>как проводить научные исследования и эксперименты;</p>
<p>составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров;</p>				
<p>способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров,</p>				

				аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования; имеет опыт участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований.
--	--	--	--	---

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
9семестр					
1	2	3	4	5	6
1	1,2	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Основные этапы развития науки	ПК-1	Собеседование
2	3,4	Текущий контроль	Тема 2. Теоретические основы инженерного творчества	ПК-1	Защита рефератов и практических работ (устно)
3	5,6	Текущий контроль	Тема 3. Методы поиска новых технических решений.	ПК-1	Собеседование
4	7,8	Текущий контроль	Тема 4. Классификация методов научно-технического творчества	ПК-1	Защита рефератов и практических работ (устно)
5	9,10	Текущий контроль	Тема 4. Классификация методов научно-технического творчества	ПК-1	Собеседование
6	11, 12	Текущий контроль	Тема 4. Классификация методов научно-технического творчества	ПК-1	Защита рефератов и практических работ (устно)
7	13,14	Текущий контроль	Тема 4. Классификация методов научно-технического творчества	ПК-1	Собеседование
8	15-17	Текущий контроль	Тема 4. Классификация методов научно-технического творчества	ПК-1	Защита рефератов и практических работ (устно)
16	18	Промежуточная аттестация – Зачет	По пройденным разделам	ОПК-1	Зачет/ Тестирование/ Собеседование

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено» и четырехбалльная оценочная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в ниже-следующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы рефератов
3	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов к зачету

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	В ответе обучающегося отражены основные положения по данному вопросу. Обучающимся формулируются основные выводы по рассматриваемому вопросу, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.
«не зачтено»	Обучающийся не может назвать ни одного научного термина, не дает определения базовым понятиям, ответ обучающегося характеризует слабое знание материала, при ответе возникают серьезные ошибки

Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Реферат обучающимся не представлен

Тест

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции (каждый вопрос оценивается в 1 балл)	8	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции (каждый вопрос оценивается в 3 балла)	6	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень	4	Кейс-задачи

освоения компетенции (каждый вопрос оценивается в 6 баллов)		
Уровень освоения компетенции	Оценка	Критерий оценки
Высокий	Отлично	Обучающийся при тестировании набрал 45-50 баллов
Базовый	Хорошо	Обучающийся при тестировании набрал 37-45 баллов
Минимальный	Удовлетворительно	Обучающийся при тестировании набрал 30-36 баллов
Компетенция не сформирована	Неудовлетворительно	Обучающийся при тестировании набрал 0-29 баллов

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1

Перечень типовых вопросов на собеседование

Тема 4. Классификация методов научно-технического творчества

1. Назвать методы решения изобретательских задач.
2. Сущность метода контрольных вопросов.
3. Сущность метода перебора вариантов.
4. Сущность метода мозгового штурма.
5. Сущность метода фокальных объектов.
6. Сущность метода синектики.
7. Сущность метода морфологического анализа.
8. Сущность метода направленного поиска.

3.2 Перечень типовых тем рефератов

1. История становления научного метода.
2. Изобретение радиосвязи. А.С. Попов.
3. А.Г. Столетов и его вклад в физику.
4. О.В. Лосев и его вклад в электронику.
5. Российские физики - лауреаты Нобелевской премии.
6. Открытие термоэлектронной и фотоэлектронной эмиссии.
7. Открытие электрона.
8. История становления квантовой механики.
9. История появления транзистора.
10. История появления интегральной микросхемы.
11. История развития телевидения.
12. История открытия и исследования сверхпроводимости, применение сверхпроводников.
13. Высокотемпературные сверхпроводники и перспективы их применения.
14. История изучения полупроводниковых материалов.

15. История создания лазера.
16. Применение лазеров в промышленности, науке и медицине.
17. Методы выращивания монокристаллов.
18. Понятие об эпитаксии, методы получения эпитаксиальных пленок.
19. Эффект Холла и его использование для изучения свойств материалов.
20. Солнечные элементы. Материалы для преобразования световой энергии в электрическую.
21. Квантовые ямы, нити и точки: что это такое?
22. Углеродные нанотрубки: получение, свойства и перспективы применения.
23. История открытия фуллеренов и перспективы их использования.
24. Что такое графен и каковы перспективы его использования?
25. Современные средства отображения информации
26. Жидкие кристаллы и их применение в системах отображения информации.
27. Волоконно-оптические линии связи. Материалы для ВОЛС.
28. Материалы для полупроводниковых лазеров.
29. Газовый разряд и его применения.
30. Что такое плазмохимия?

3.3 Перечень вопросов для тестирования

Образец типового варианта тестового задания

Тестовые задания для оценки знаний

К какой группе поисковых методов относится «мозговой штурм»?

1. К методам направленного поиска
2. К логико-аналитическим методам
3. К методам активизации творческого мышления*
4. К комбинаторным методам

К какой группе поисковых методов относится метод синектики?

1. К методам направленного поиска
2. К логико-аналитическим методам
3. К методам активизации творческого мышления*
4. К комбинаторным методам

К какой группе поисковых методов относится морфологический анализ?

1. К методам направленного поиска*
2. К логико-аналитическим методам
3. К методам активизации творческого мышления
4. К комбинаторным методам

Может ли быть запатентовано «ноу-хау»?

1. Может и обязательно должно быть запатентовано
2. Не может быть запатентовано*
3. Может при желании обладателя

Методология это:

1. Совокупность исследовательских процедур, техники и методов какой-либо науки
2. Система принципов научного исследования
3. Учение (теория) о научных методах познания
4. Все вышеперечисленное*

Основной набор приемов эвристического метода включает:

1. Формулирование обратной задачи
2. Конкретизация задачи
3. Обобщение задачи
4. Все вышеперечисленные приемы*

Поисковые методы обеспечивают:

1. Гарантированное нахождение нового решения
2. Расширение объема знаний пользователя
3. Повышение вероятности нахождения нового решения*

Техническая задача характеризуется:

1. Наличием обучающих приемов
2. Существующим алгоритмом решения
3. Предсказуемым решением
4. Не соответствует ни одной из перечисленных характеристик*

Технология целенаправленного поиска инноваций позволяет:

1. Определить новшества, которые с большей вероятностью могут стать инновациями, имеющими коммерческий успех
2. Осуществить поиск инноваций, имеющих гарантированный коммерческий успех
3. Найти новый артефакт, отвечающий требованиям к изобретению и возможностью получить патент

Что такое инновация:

1. Новшество*
2. Новая идея
3. Нововведение
4. Изобретение

Что такое инженерно-инновационная политика предприятия?

1. Проведение мероприятий по ускоренному внедрению новых технологий
2. Мероприятия по увеличению времени нахождения выпускаемых изделий на стадии роста и зрелости
3. Разработка новых изделий

Что является главным мотивационным фактором в любой человеческой деятельности?

1. Имманентное стремление к познанию
2. Удовлетворение человеческих потребностей*
3. Подчинение законам природы
4. Иные факторы

Что лежит в основе синектического метода?

1. Аналогия*

2. Интуиция
3. Ассоциация
4. Критический анализ

Какой вариант не является модификацией метода «мозговой штурм»?

1. Обратный «мозговой штурм»
2. Индивидуальный «мозговой штурм»
3. Оперативный «мозговой штурм»*
4. Письменный «мозговой штурм»

Какова цель алгоритма решения изобретательских задач АРИЗ?

1. Выявление и устранение противоречий физического и технического плана*
2. Для автоматизации метода поиска новых технических решений
3. Для нахождения наиболее эффективных предположений и идей
4. Создание нового технического решения с минимальными затратами

Метод «мозгового штурма» состоит в следующем:

1. В ходе заседания разрешается критиковать недостатки предложений
2. В ходе заседания рассматриваются любые реальные и нереальные идеи и выбираются лучшие
3. В ходе заседания разрешается высказывать предложения по способам решения проблемы; любая критика запрещена*
4. В ходе заседания выясняются недостатки любого предложения

Метод матричного анализа не включает:

1. Выбор одного или несколько лучших вариантов решения
2. Формулировку цели технической задачи
3. Составление многомерных таблиц вариантов решений
4. Экономическую оценку вариантов решений*

Под техническим творчеством понимается:

1. Научно-исследовательская работа*
2. Аналитические и(или) фундаментальные исследования
3. Деятельность, направленная на проведение патентного поиска
4. Деятельность, направленная на развитие объектов техники

Сущность закона соответствия между функцией и структурой ТО(технического объекта):

1. Не все конструктивные признаки имеют функции технического объекта
2. Каждый элемент и каждый конструктивный признак имеет одну функцию по обеспечению работы ТО*
3. Каждый элемент технического объекта имеет несколько функций, обеспечивающих реализацию главной функции технического объекта
4. Структура ТО соответствует его главной функции

Статические законы развития техники отражают:

1. Экономическую эффективность системы
2. Жизнеспособность системы
3. Ресурс системы
4. Перспективность системы

Технический объект – это:

1. Устройство (машина, аппарат), предназначенное для выполнения полезной функции и обеспечения потребности*
2. Проектная документация, предназначенная для выполнения полезной функции, и обеспечивающая потребность
3. Транспортное средство (поезд, самолет, лодка), предназначенное для выполнения полезной функции, и обеспечивающая потребность
4. Здание (фундамент, стены) предназначенное для выполнения полезной функции, и обеспечения потребности

Техническая система – это:

1. Совокупность объектов, объединенных общим функциональным назначением*
2. Кинематическая связь между деталями и узлами
3. Связь привода с исполнительным органом
4. Совокупность различных машин

Технология – это:

1. Порядок выполнения функций машиной и рабочие параметры машины
2. Способ управления машиной, с описанием алгоритма ее работы
3. Совокупность способа функционирования и устройства
4. Способ, метод или программа преобразования вещества, энергии; информации из заданного состояния в заданное*

Дерево процессов это:

1. набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий
2. Упорядоченность возникающая при объединении отдельных процессов в причинно-следственной последовательности (цепи и ветви), показывающая последовательность изменения какого-либо ресурса при воздействии на него рядом операций
3. Множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство
4. Все вышеперечисленное

Зачем необходима проверка разрабатываемых изделий на патентную чистоту

1. Для поиска запатентованных решений, применимых при разработках
2. Для избежания повторной разработки ранее запатентованных решений*
3. для ускорения процесса разработки

Закон перехода количества в качество описывает:

1. Способ функционирования детерминированных систем
2. Возникновение новой характеристики системы при нарастании в ней количественных изменений*
3. Чувствительность сложных систем к исходным данным
4. Лавинообразное нарастание изменений в сложных системах

Тестовые задания для оценки умений

1 ... – это метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него, фиксируют, измеряют лишь свойства объекта, характер его изменения

2 ... – более общий метод познания, при котором не только производят наблюдения и измерения, но и осуществляют перестановку, изменения объекта исследования, выявляют влияние одного фактора на другой

3 Научное ... – сфера научных исследований коллектива, в которой исследования направлены на решение фундаментальных теоретико-экспериментальных задач.

4 Аббревиатура НИР означает ...

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок экспериментальных исследований

- а) проведение эксперимента
- б) разработка плана-программы исследований
- в) обработка результатов измерений
- г) оценка и выбор средств измерений

2. Порядок работы с литературой

- а) хранение отобранных сведений
- б) работа с источником
- в) отыскание необходимых источников
- г) выделение нужных сведений

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

- 1. Назвать методы решения изобретательских задач.
- 2. Сущность метода контрольных вопросов.
- 3. Сущность метода перебора вариантов.
- 4. Сущность метода мозгового штурма.
- 5. Сущность метода фокальных объектов.
- 6. Сущность метода синектики.
- 7. Сущность метода морфологического анализа.
- 8. Сущность метода направленного поиска.
- 9. Дать краткую характеристику изобретательских задач и их уровней.
- 10. Пояснить сущность фундаментального закона развития технических систем.
- 11. Дать характеристику частным законам развития технических систем (ТС).
- 12. Общее понятие АРИЗ.


3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

- 1. С использованием поисковой системы найдите заданную преподавателем научную статью и дайте ее полное библиографическое описание. Сохраните в виде текстового документа аннотацию статьи.
- 2. Составьте краткую аннотацию статьи, заданной преподавателем.

3. Сформулируйте основные правила ведения лабораторного журнала.
 4. Сформулируйте принципы поиска научно-технической информации с использованием сети Интернет.

3.8 Форма билета к зачету

(для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

 ЗаБИЖТ ИрГУПС 2017/2018 уч. год	Экзаменационный билет № 2 по дисциплине «Принципы инженерного творчества» 8 семестр	УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой «ЭлС» ЗаБИЖТ
Сущность метода контрольных вопросов.		

Общее понятие АРИЗ		

3. Задача. Составьте краткую аннотацию статьи, заданной преподавателем.		
<i>Составил: Коробков Г.В.</i>		

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	<p>Собеседование проводится устно на практическом занятии, следующем за лекцией, завершающей изучение определенного раздела дисциплины. Оценка ответа осуществляется на основе представленной ранее шкалы критериев оценки. О проведении собеседования преподаватель сообщает обучающимся заблаговременно, на лекции, завершающий этап изучения определенного раздела дисциплины.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проведенного опроса на текущем занятии, по завершении проведения контрольно-оценочного мероприятия.</p>
Реферат	<p>Защита реферата осуществляется на практическом занятии. Задание выполняется по вариантам. Распределение тем осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, объем и время выполнения заданий.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся</p>
Тестирование	<p>Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.</p>

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

