

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ З.Р. Датская

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии

_____ Е.Ю. Степанович

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

наименование

Составитель

Семенова Л.Э., доцент, к.т.н.

Согласовано с работодателями:

Евдокимова Ю.Н., председатель Астраханского областного филиала РОПР;
Иванчук О.В. д. п. н., доцент зав. кафедрой физики
АГМУ

Направление подготовки / специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

4

Семестр(ы)

8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Основы организации научных исследований»:

- формирование у студентов знаний по общим принципам, методологии и методам научных исследований;
- развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности и приобщение их к проведению научно-исследовательских работ;
- подготовка студентов к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований, включая организацию работы научного коллектива.

1.2. Задачи освоения дисциплины: «Основы организации научных исследований»:

- изучить структуру научных исследований; принципы организации научных исследований; технологии проведения теоретических и экспериментальных исследований; требования по оформлению научно-технической документации; технологию подготовки научных изданий по результатам теоретических и экспериментальных исследований;
- научиться грамотно формулировать цели и задачи исследования; определять предмет и объект научного исследования; применять методы проведения теоретических и экспериментальных исследований при решении практических задач; грамотно формулировать научные и практические результаты исследований; применять полученные знания для грамотного оформления научно-технической документации; готовить публикации по результатам научных исследований;
- овладеть навыками планирования и проведения теоретических и экспериментальных исследований; навыками проверки достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; навыками оформления научно-технической документации и научных публикаций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Основы организации научных исследований» относится к части элективных дисциплин – Б1.В.Д.06.01 и осваивается в 8 семестре

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

1. Б1.Б.05.02 ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
2. Б1.Б.05.03 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
3. Б1.Б.06.01 ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)
4. Б1.Б.06.02 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ
5. Б 1.Б.07 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
6. Б.1.Б.08 ФИЗИКА
7. Б1.Б.10 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
8. Б1.Б.11 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА
9. Б1.Б.13 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
10. Б1.Б.14 ХИМИЯ
11. Б1.Б.15 БИОЛОГИЯ
12. Б1.Б.16 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ
13. Б1.Б.20 КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ
14. Б1.Б.21 БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
15. Б1.Б.22 ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ
16. Б1.В.03 ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ
17. Б1.В.05 БИОМЕХАНИКА

18. Б1.В.06 БИОФИЗИКА

19. Б1.В.08 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ДЕТАЛИ МАШИН

20. Б1.В.09 УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Знания: Процессы: физические биологические, химические. Электротехника. Конструкционные материалы. ГОСТы ЕСКД, ГОСТ и система сертификации

Умения: параметры подбора оборудования, выполнение расчетов и чертежей оборудования

Навыки: практические навыки расчетов: сопромат, детали машин; создание конструкторской документации

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Выпускная квалификационная работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): УК-3, ПК-1, ПК-3.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплины		
		Знать	Уметь	Владеть
УК-3	УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения	Способы организации отлаженной работы команды с учетом индивидуальных качеств участников	Демонстрирует способность эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участвуя в обмене информацией, знаниями и опытом и презентации результатов команд	Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
ПК-1	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Физические параметры разрабатываемых биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	Осуществляет поиск и анализирует научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.

ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования	Электронные компоненты схем медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования	Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.	Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.
------	--	---	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3		
Объем дисциплины в академических часах	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	44		
- занятия лекционного типа, в том числе:	22		
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	22		
- консультация (предэкзаменационная)			
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы			
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 8 семестр		

Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 8										
<i>Тема 1. Планирование научного исследования</i>	3		3					8	14	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента</i>	3		3					8	14	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 3. Основы теории погрешностей</i>	3		3					8	14	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях</i>	3		3					8	14	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований</i>	3		3					8	14	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 6. Изобретательная деятельность</i>	3		3					8	14	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 7. Система регистрации изобретений и открытий</i>	2		2					8	12	Устный ответ, презентация, реферат
<i>Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий.</i>	2		2					8	12	Устный ответ, презентация, реферат
Контроль промежуточной аттестации										<i>Зачет</i>
ИТОГО за весь период	22		22					64	108	

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции			Общее кол-во компетенций
		УК-3	ПК-1	ПК-3	
Тема 1. Планирование научного исследования	14	+	+	+	3
Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента	14	+	+	+	3
Тема 3. Основы теории погрешностей	14	+	+	+	3
Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях	14	+	+	+	3
Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований	14	+	+	+	3
Тема 6. Изобретательная деятельность	14	+	+	+	3
Тема 7. Система регистрации изобретений и открытий	12	+	+	+	3
Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий.	12	+	+	+	3
Итого	108				

Краткое содержание темы дисциплины.

Тема 1. Планирование научного исследования

Методология научного познания Методы эмпирического уровня исследования. Методы теоретического уровня исследования. Методы комплексного исследования. Этапы и составные части научно-исследовательской работы
Источники научной информации. Разработка методики теоретических и экспериментальных исследований.

Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента

Понятие об измерении. Обеспечение единства измерений. Погрешности и точность измерений. Систематические и случайные погрешности. Средства измерений

Тема 3. Основы теории погрешностей

Введение в теорию погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешностей. Значащие цифры приближенных чисел и правила округления. Погрешность суммы, разности, произведения, степени и корня. Общая формула для погрешности Обратная задача теории погрешностей. Понятие о вероятностной оценке погрешности

Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях

Структура научно-исследовательской работы. Правила оформления научно-исследовательской работы. Рецензирование научно-исследовательских работ. Доклад о работе. Составление тезисов доклада. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати.

Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований

Общие сведения о науке и научных исследованиях. Научный метод. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Организационная структура и тенденции развития науки в России. Приоритетные направления развития науки и техники

Тема 6. Изобретательная деятельность

Технология научных исследований. Государственная регистрация изобретений, полезных моделей, промышленных образцов. Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий

Особенности использования изобретения, полезной модели, промышленного образца в интересах национальной безопасности. Право преждепользования, принудительные лицензии на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Переход изобретения, полезной модели, промышленного образца в общественное достояние. Исключительное право на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Создание промышленного образца по заказу.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Лекционные, практические и лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и рабочими столами.

Лекции проводятся с использованием презентации с мультимедийными эффектами.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle).

На лабораторных занятиях студентами выполняются индивидуальные задания по пройденному теоретическому курсу.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), тестовые задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В moodle содержатся все необходимые методические материалы по дисциплине для каждой темы.

Рекомендуется для освоения темы:

1. изучить теоретический курс (предварительно материал рассматривается на лекционном занятии);
2. ответить на вопросы пробных тестов (в случае затруднения еще раз внимательно изучить лекцию по данной теме);
3. выполнить индивидуальные задания.

Рекомендуется подготовка к каждому занятию, т.к. материал последующих занятий предполагает усвоение предыдущего материала.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Планирование научного исследования	8	Внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента	8	
Тема 3. Основы теории погрешностей	8	
Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях	8	
Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований	8	
Тема 6. Изобретательная деятельность	8	
Тема 7. Система регистрации изобретений и открытий	8	
Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий.	8	
Итого	64	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Темы рефератов и презентаций

- 1 Методология научного познания
- 2 Методы эмпирического уровня исследования
- 3 Методы теоретического уровня исследования
- 4 Методы комплексного исследования
- 5 Этапы и составные части научно-исследовательской работы
- 6 Источники научной информации
- 7 Разработка методики теоретических и экспериментальных исследований
- 8 Метрологическое обеспечение эксперимента
- 9 Понятие об измерении
- 10 Обеспечение единства измерений
- 11 Погрешности и точность измерений
- 12 Систематические и случайные погрешности
- 13 Средства измерений
- 14 Введение в теорию погрешностей
- 15 Абсолютная и относительная погрешности
- 16 Основные источники погрешностей
- 17 Значащие цифры приближенных чисел и правила округления
- 18 Погрешность суммы, разности, произведения, степени и корня
- 19 Общая формула для погрешности
- 20 Обратная задача теории погрешностей
- 21 Понятие о вероятностной оценке погрешности
- 22 Статистическая обработка экспериментальных данных
- 23 Основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики
- 24 Плотность и интегральная функция распределения случайных величин
- 25 Основные параметры теоретического и эмпирического распределения
- 26 Техника вычисления параметров эмпирического распределения
- 27 Нормальное распределение
- 28 Нормированная функция Лапласа
- 29 Некоторые выборочные распределения, применяемые при статистических исследованиях
- 30 Статистические функции в пакете Mathcad
- 31 Регрессионный анализ при обработке результатов пассивного эксперимента
- 32 Основные понятия и определения при планировании эксперимента
- 33 Полный факторный эксперимент
- 34 Матрицы планирования при большом числе факторов
- 35 Дробный факторный эксперимент
- 36 Свойства матриц полного и дробного факторных экспериментов
- 37 Пример применения метода Бокса–Уилсона
- 38 Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов
- 39 Крутое восхождение по поверхности отклика
- 40 Установление вида зависимости между двумя переменными величинами
- 41 Обобщенный параметр оптимизации
- 42 Принятие решений в экстремальном эксперименте
- 43 Функции для проведения регрессии в пакете Mathcad

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии: кейс-анализ; презентации; проекты; интерактивные лекции; групповые дискуссии; peer education/равный обучает равного; проектные семинары, групповая консультация.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Лабораторные работы	Практические работы
<i>Тема 1. Планирование научного исследования</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 3. Основы теории погрешностей</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 6. Изобретательная деятельность</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 7. Система регистрации изобретений и открытий</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
<i>Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий.</i>	<i>лекция-презентация</i>		<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>

6.2. Информационные технологии

- *использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);*
- *использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;*
- *использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);*
- *использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций*

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения	Виртуальная обучающая среда

Наименование программного обеспечения	Назначение
LMS Moodle	
Mozilla Firefox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиа проигрыватель
Electronics Workbench	Система Electronics Workbench предназначена для проектирования аналоговых и цифровых электронных схем с визуализацией исходных данных и результатов проводимых анализов.
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Autodesk AutoCAD 2021	Пакет программ для точного проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и виртуальных трёхмерных моделей.
Ki Cad	Свободный кроссплатформенный программный комплекс класса EDA с открытым исходным кодом, предназначенный для разработки электрических схем и печатных плат.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов - www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» - <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИ-КОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных ста-

тей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**Основы организации научных исследований**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине и оценочных средств.

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции			Наим. оценочного средства
		УК-3	ПК-1	ПК-3	
Тема 1. Планирование научного исследования	14	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента	14	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 3. Основы теории погрешностей	14	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях	14	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований	14	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 6. Изобретательная деятельность	14	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 7. Система регистрации изобретений и открытий	12	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий.	12	+	+	+	Собеседование, реферат, презентация
ИТОГО	108				

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, делать необходимые выводы. 3. Демонстрация глубоких знаний теоретического материала, способность

	полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры.
4 «хорошо»	1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируются знания теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируется неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	Демонстрируются существенные пробелы в знании теоретического материала, не способность его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты, не влияющие на суть задачи. 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательное и правильное выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, возможны единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты при решении комплексных задач, задание выполнено с помощью тьютера. 2. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; 3. Демонстрируются отдельные, несистематизированные навыки, неспособность применить знания теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	1. Отсутствие выполненных заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) и его теоретического обоснования. 2. Отсутствие умения самостоятельно правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Тема 1. Планирование научного исследования

Вопросы для обсуждения:

1. Методология научного познания
2. Методы эмпирического уровня исследования
3. Методы теоретического уровня исследования
4. Методы комплексного исследования
5. Этапы и составные части научно-исследовательской работы
6. Источники научной информации
7. Разработка методики теоретических и экспериментальных исследований

*Тема 2. Метрологическое обеспечение эксперимента***Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие об измерении
2. Обеспечение единства измерений
3. Погрешности и точность измерений
4. Систематические и случайные погрешности
5. Средства измерений

*Тема 3. Основы теории погрешностей***Вопросы для обсуждения:**

1. Введение в теорию погрешностей
2. Абсолютная и относительная погрешности
3. Основные источники погрешностей
4. Значащие цифры приближенных чисел и правила округления
5. Погрешность суммы, разности, произведения, степени и корня
6. Общая формула для погрешности
7. Обратная задача теории погрешностей
8. Понятие о вероятностной оценке погрешности

*Тема 4. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях***Вопросы для обсуждения:**

1. Структура научно-исследовательской работы.
2. Правила оформления научно-исследовательской работы.
3. Рецензирование научно-исследовательских работ.
4. Доклад о работе.
5. Составление тезисов доклада.
6. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати.

*Тема 5. Организация процесса проведения научных исследований***Вопросы для обсуждения:**

1. Общие сведения о науке и научных исследованиях
2. Научный метод
3. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.
4. Организационная структура и тенденции развития науки в России
5. Приоритетные направления развития науки и техники

*Тема 6. Изобретательная деятельность***Вопросы для обсуждения:**

1. Технология научных исследований
2. Научные документы и издания
3. Организация работы с научной литературой
4. Определение и вид технологической карты научных исследований
5. Принципы построения технологической карты научных исследований

6 Планирование, подготовка и проведение эксперимента .

Тема 7. Система регистрации изобретений и открытий

Вопросы для обсуждения:

- 1 Почему необходимо соблюдать патентные права?
- 2 Какие права принадлежат автору изобретения, полезной модели, промышленного образца?
- 3 Кто признается автором изобретения, полезной модели, промышленного образца?
Каковы объекты патентных прав?
- 4 Какие предусмотрены условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца?
- 5 Как осуществляется государственная регистрация изобретений, полезных моделей, промышленных образцов?
- 6 Что удостоверяет патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец?
- 7 Какое может быть государственное стимулирование создания и использования изобретений, полезных моделей, промышленных образцов?
- 8 Относятся ли право авторства и право на получение патента к патентным правам?

Тема 8. Изобретательная деятельность и система регистрации изобретений и открытий

Вопросы для обсуждения:

- 1 Почему патентообладателю принадлежит право использования изобретения, полезной модели, промышленного образца?
- 2 Какие действия не являются нарушением исключительного права на изобретение, полезную модель, промышленный образец?
- 3 Какие особенности использования изобретения, полезной модели, промышленного образца в интересах национальной безопасности?
- 4 В каких случаях применяются право преждепользования, принудительные лицензии на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
- 5 Какие сроки действия исключительных прав на изобретение, полезную модель, промышленный образец?
- 6 В каких случаях происходит переход изобретения, полезной модели, промышленного образца в общественное достояние?
- 7 Как выполняется распоряжение исключительным правом на изобретение, полезную модель, промышленный образец?
- 8 В каких случаях заключается лицензионный договор о предоставлении права использования изобретения, полезной модели, промышленного образца?
- 9 Почему предусмотрена открытая лицензия?
- 10 Что такое служебное изобретение, служебная полезная модель, служебный промышленный образец?
- 11 Если изобретение, полезная модель, промышленный образец созданы при выполнении работ по договору, то кто имеет право на получение патента?
- 12 Каковы особенности создания промышленного образца по заказу?

Тестовые задания

1. Что называют математической моделью?

- а) приближенное описание технологического процесса;
- б) математическую зависимость между параметрами сварочного процесса;
- в) математический расчет взаимодействий объектов реального мира;
- г) приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики.

2. Моделирование как эффективный метод исследования:

а) построение и изучение специальных объектов (моделей), свойства которых подобны наиболее важным, с точки зрения исследователя, свойствам исследуемых объектов (оригиналов);

б) построение математических зависимостей объектов с окружающим миром;

в) графическое представление взаимодействий изучаемых объектов с окружающим миром.

3. *Что называют «черным ящиком»?*

а) кибернетический подход к изучению свойств объекта;

б) объект исследования, когда известны входные и выходные параметры, но не известны зависимости между ними;

в) это управляемые и неуправляемые параметры изучаемого объекта.

4. *Что обозначают понятия «фактор» и «отклик»:*

а) известные математические величины, характеризующие объект;

б) входные величины называют *факторами*, а зависимость выходной величины от входной – *откликом*;

в) зависимость выходной величины от входной называют фактором, а ее графическое изображение – откликом.

5. *Объект моделирования:*

а) ограниченная область реальной действительности или область идеальных представлений, подлежащая описанию (моделированию) и исследованию;

б) нечто реально существующее, или возникающее в нашем сознании и обладающее свойствами, значения которого позволяют нам однозначно распознавать это нечто;

в) нечто существующее реально, значения и свойства, которого могут быть описаны математическим образом.

6. *Этапы математического моделирования:*

а) построение модели, проверка адекватности модели, модификация модели;

б) математический расчет результатов исследований, графическое представление полученного результата, модификация модели;

в) построение модели, решение математической задачи, к которой приводит модель, интерпретация полученных следствий из математической модели, проверка адекватности модели, модификация модели.

7. *Различие между функциональными и структурными моделями:*

а) функциональные модели – величины, характеризующие явление или объект, выражаются количественно; структурные – модель характеризует структуру сложного объекта, состоящего из отдельных частей, между которыми существуют связи, не поддающиеся количественному измерению;

б) функциональные модели – математическое описание не только объектов, но и структурных связей внутри объектов;

в) функциональные модели – не поддаются количественному измерению, их можно описать с помощью теории графов.

8. *Структура модели статической оптимизации:*

а) входные и выходные векторные переменные не зависят от времени;

б) входные и выходные векторные переменные связаны математическими зависимостями;

в) входные и выходные векторные переменные связаны функциональными зависимостями.

9. Системный подход к моделированию:

- а) статистическая обработка результатов моделирования, натурные испытания, выявление альтернативных вариантов, выводы и предложения по решению проблемы;
- б) построение модели, решение модели, выявление альтернативных вариантов, выводы и предложения по решению проблемы;
- в) изучение предметной области, выявление и формулирование проблемы, математическая постановка проблемы, натурное или математическое моделирование исследуемых объектов и процессов, статистическая обработка результатов моделирования, формулирование и оценка альтернативных решений, выводы и предложения по решению проблемы.

10. Основные задачи, решаемые экспериментом:

- а) поисковые, оптимальные;
- б) оптимизация процесса, изучение всех возможных состояний объекта;
- в) экстремальные, интерполяционные.

11. Графическое изображение поверхности отклика:

- а) поверхность отклика можно изобразить в системе координат исследуемых факторов (двухмерная система координат);
- б) поверхность отклика расположена в $k + 1$ -мерном пространстве, которое называют факторным;
- в) поверхность отклика расположена в многомерном пространстве.

12. Наиболее простая математическая модель:

- а) наиболее простой математической моделью является полином;
- б) наиболее простой математической моделью является график зависимости отклика от исследуемых факторов;
- в) наиболее простой математической моделью является поверхность отклика в дифференциальном виде.

13. Что включает в себя проектирование технологии сварки?

- а) разработка технического задания на проектирование приспособлений сборки-сварки, определение режимов сварки, выбор способа сварки;
- б) выбор способа сварки, сварочных материалов, определение параметров режима и условий сварки, а также дополнительные технологические мероприятия, обеспечивающие требуемое качество сварного изделия и необходимые технико-экономические производственные показатели;
- в) разработка технологических мероприятий, обеспечивающих требуемое качество сварного изделия и необходимые технико-экономические производственные показатели.

14. Входные параметры математической модели:

- а) геометрические размеры сварного соединения;
- б) стойкость сварного соединения против холодных трещин;
- в) основной металл, геометрия изделия, режим сварки, сварочные материалы.

15. Выходные параметры математической модели:

- а) геометрические параметры сварного соединения;
- б) стойкость сварного соединения против холодных трещин;
- в) сварочные материалы;

г) геометрические параметры сварного соединения, стойкость сварного соединения против холодных трещин, комплекс свойств сварного соединения.

16. Что такое интервал варьирования фактора?

а) максимальные и минимальные границы допустимых значений фактора из области вещественных числовых значений;

б) число (свое для каждого фактора), прибавление которого к основному уровню дает верхний уровень фактора, а вычитание – нижний;

в) область допустимых значений действительных чисел факторного пространства.

17. Что такое рандомизация?

а) случайный порядок реализации опытов, т. е. случайный порядок реализации строк матрицы плана исследований;

б) выбор случайных числовых значений для определения действительных чисел факторного пространства;

в) строгий порядок проведения опытов в соответствии с рангом убывания параметров фактора.

18. Что такое ортогональность плана?

а) если скалярное произведение двух векторов $x_i x_j$ равняется нулю, значит, что векторы ортогональны, а так как любое скалярное произведение двух различных столбцов матрицы должно быть равно нулю то в таком случае планирование эксперимента называется ортогональным;

б) это значит, что план-матрица позволяет оценить все коэффициенты уравнения регрессии независимо друг от друга, т. е. величина любого коэффициента не зависит от того, какие величины имеют другие коэффициенты;

в) если все точки плана лежат на окружности (сфере, гиперсфере) с радиусом $2^{1/2}$ относительно центра плана.

19. Как проверить значимость воспроизведения результатов наблюдения каждого опыта?

а) по критерию Стьюдента;

б) по критерию Кохрена;

в) в соответствии с дисперсией коэффициентов регрессии.

Вопросы, выносимые на зачет

- 1 Методология научного познания
- 2 Методы эмпирического уровня исследования.
- 3 Методы теоретического уровня исследования.
- 4 Методы комплексного исследования.
- 5 Этапы и составные части научно-исследовательской работы
- 6 Источники научной информации.
- 7 Разработка методики теоретических и экспериментальных исследований.
- 8 Понятие об измерении.
- 9 Обеспечение единства измерений.
- 10 Погрешности и точность измерений.
- 11 Систематические и случайные погрешности.
- 12 Введение в теорию погрешностей.
- 13 Абсолютная и относительная погрешности.
- 14 Основные источники погрешностей.
- 15 Значащие цифры приближенных чисел и правила округления.
- 16 Погрешность суммы, разности, произведения, степени и корня.

- 17 Общая формула для погрешности
- 18 Обратная задача теории погрешностей.
- 19 Понятие о вероятностной оценке погрешности
- 20 Структура научно-исследовательской работы.
- 21 Правила оформления научно-исследовательской работы.
- 22 Рецензирование научно-исследовательских работ.
- 23 Доклад о работе. Составление тезисов доклада.
- 24 Подготовка научных материалов к опубликованию в печати.
- 25 Общие сведения о науке и научных исследованиях.
- 26 Научный метод.
- 27 Элементы теории и методологии научно-технического творчества.
- 28 Организационная структура и тенденции развития науки в России.
- 29 Приоритетные направления развития науки и техники
- 30 Технология научных исследований.
- 31 Государственная регистрация изобретений, полезных моделей, промышленных образцов.
- 32 Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
- 33 Особенности использования изобретения, полезной модели, промышленного образца в интересах национальной безопасности.
- 34 Право преждепользования, принудительные лицензии на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
- 35 Переход изобретения, полезной модели, промышленного образца в общественное достояние.
- 36 Исключительное право на изобретение, полезную модель.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
1.	Задание закрытого типа	Что называют математической моделью? Варианты ответов: а) приближенное описание технологического процесса; б) математическую зависимость между параметрами сварочного процесса; в) математический расчет взаимодействий объектов реального мира; г) приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики.	г	1
2.		Моделирование как эффективный метод	а	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>исследования</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>а) построение и изучение специальных объектов (моделей), свойства которых подобны наиболее важным, с точки зрения исследователя, свойствам исследуемых объектов (оригиналов);</p> <p>б) построение математических зависимостей объектов с окружающим миром;</p> <p>в) графическое представление взаимодействия изучаемых объектов с окружающим миром.</p>		
3.		<p>Что называют «черным ящиком»?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>а) кибернетический подход к изучению свойств объекта;</p> <p>б) объект исследования, когда известны входные и выходные параметры, но не известны зависимости между ними;</p> <p>в) это управляемые и неуправляемые параметры изучаемого объекта</p>	в	1
4.		<p>Что обозначают понятия «фактор» и «отклик»</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>а) известные математические величины, характеризующие объект;</p> <p>б) входные величины называют факторами, а зависимость выходной величины от</p>	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		входной – откликом; в) зависимость выходной величины от входной называют фактором, а ее графическое изображение – отклик		
5.		Объект моделирования Варианты ответов: а) ограниченная область реальной действительности или область идеальных представлений, подлежащая описанию (моделированию) и исследованию; б) нечто реально существующее, или возникающее в нашем сознании и обладающее свойствами, значения которого позволяют нам однозначно распознавать это нечто; в) нечто существующее реально, значения и свойства, которого могут быть описаны математическим образом.	в	1
6.	Задание открытого типа	Что называют структурой модели статической оптимизации?	входные и выходные векторные переменные связаны математическими зависимостями	1
7.		Что подразумевает системный подход к моделированию?	методологическая концепция, основанная на стремлении построить целостную картину изучаемого объекта с учетом важных для решаемой задачи элементов объекта, связей между ними и внешних связей с другими объектами и окружающей средой.	1
8.		Перечислите основные задачи, решаемые	Целенаправленное наблюдение за функционированием	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		мые экспериментом.	ем объекта для углубленного изучения его свойств Проверка справедливости рабочих гипотез для разработки на этой основе теории явлений Установление зависимости различных факторов, характеризующих явление, для последующего использования найденных зависимостей в проектировании или управлении исследуемыми объектами	
9.		Что такое рандомизация?	Тип научного эксперимента, целью которого является уменьшение определённых источников систематической ошибки	1
10.		Что такое ортогональность плана?	Свойство плана, при котором в матрице сумма построчных произведений любых двух столбцов равна нулю.	1
11.	Комбинированный тип заданий	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</i> Этап математического моделирования Варианты ответов: а) построение модели, проверка адекватности модели, модификация модели; б) математический расчет результатов исследований, графическое представление полученного результата, модификация модели; в) построение модели, решение математической задачи, к которой приводит модель, ин-	в Это наиболее полная и логичная последовательность этапов, которая включает не только создание и проверку модели, но и ключевой шаг — решение и интерпретацию полученной математической задачи.	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		терпретация полученных следствий из математической модели, проверка адекватности модели, модификация модели		
12.		<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Фундаментальный закон, связывающий скорость реакции с концентрациями реагирующих веществ, называется</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. законом действующих масс 2. законом концентраций 3. законом энзимологии 	<p>1</p> <p><i>Закон действующих масс устанавливает количественную зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ, что и делает его фундаментальным в химической кинетике.</i></p>	2
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.				
1.	Задание закрытого типа	<p>Неравновесные биологические системы функционируют вдали от термодинамического равновесия и требуют энергетических затрат для поддержания существования.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- да 2 - нет 	1	1
2.		<p>Неравновесные биологические системы функционируют вдали от термодинамического равновесия и являются стабильными.</p> <p>Варианты ответов:</p>	2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1- да 2 - нет		
3.		Неравновесные биологические системы функционируют в состоянии термодинамического равновесия и не требуют энергетических затрат для поддержания существования. Варианты ответов: 1- да 2 - нет	1	1
4.		Дайте понятие термину «модель» Варианты ответов: 1. Модель – это система знаний, которая заменяет оригинал; 2. Модель – это понятие, которое связано с оригиналом (объектом, процессом, явлением) и его заменителем (моделью); 3. Модель – это форма человеческого мышления	1	1
5.		Мультишкальные биологические системы осуществляют процессы различной физической природы (электричество, механика, магнетизм, химия, оптика и др.) за счет использования отдельных структурных элементов. Варианты ответов: 1- да 2 - нет	2	1
6.	Задание открытого типа	Назовите основные характеристики понятия «система»	Относительная обособленность, наличие структуры и состояний, подчинение системы некоторой цели	1
7.	 отделяет содержимое клетки от	Клеточная мембрана	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		внешней среды, обеспечивая ее целостность, регулирует обмен веществ между клеткой и внешней средой.		
8.		Как называется диффузия вещества через мембрану, облегченная молекулами-переносчиками, встроенными неподвижно в мембрану.	Облегченная диффузия	1
9.		Разность потенциалов, наблюдаемая в невозбужденном состоянии клетки, называется	Потенциалом покоя	1
10.		Как называется изменение концентрации вещества, участвующего в реакции за единицу времени.	Скорость реакции	1
11.	Комбинированный тип заданий	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Сложность биологических систем заключается в том, что они представляют собой</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>a. открытые системы b. неравновесные системы c. мультишкальные системы d. закрытые системы e. нестационарные системы f. стабильные системы</p>	<p>a, b, c.</p> <p>Биологические системы являются открытыми (обмениваются веществом и энергией), неравновесными (их функционирование требует постоянного притока энергии) и мультишкальными (процессы в них происходят на разных уровнях организации и временных масштабах).</p>	2
12.		<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i>	<p>a</p> <p>Нормализация сигналов — это процесс приведения разнородных сигналов от датчиков к единому стандарт-</p>	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p><i>вающие выбор ответов</i></p> <p>Ряд операций по представлению информации от разных датчиков в виде единых по уровню электрических сигналов, отвечающих заданным требованиям, называется</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>a. Нормализацией сигналов</p> <p>b. Нормированием сигналов</p> <p>c. Дискретизацией сигналов</p> <p>d. Восстановлением сигналов</p>	<p>ному диапазону, например, по напряжению или току, для их дальнейшей обработки.</p>	
<p>ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>				
1.	Задание закрытого типа	<p>Квалиметрия - это?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Раздел метрологии</p> <p>2. Оборудование</p> <p>3. Измерения физических величин</p>	1, 2	1
2.		<p>К какой шкале относятся знания студентов по баллам</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. порядка</p> <p>2. наименований</p> <p>3. отношений</p>	1	1
3.		<p>Выберите понятия, относящиеся к видам контроля</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Непрерывный</p> <p>2. Периодический</p> <p>3. Летучий</p>	1-3	1
4.		<p>Выберите понятия, относящиеся к мето-</p>	1, 2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		дам измерений Варианты ответов: 1. Контактный 2. Сравнение с мерой 3. Периодический		
5.		Объект моделирования: а) ограниченная область реальной действительности или область идеальных представлений, подлежащая описанию (моделированию) и исследованию; б) нечто реально существующее, или возникающее в нашем сознании и обладающее свойствами, значения которого позволяют нам однозначно распознавать это нечто; в) нечто существующее реально, значения и свойства, которого могут быть описаны математическим образом.	в	1
6.	Задание открытого типа	Какая величина называется безразмерной?	Если все показатели размерности величины равны нулю	1
7.		К какому методу контроля относится дифференциальный метод	Метод сравнения	1
8.		Как называют контроль, при котором подвергаю проверке все то, что используется при производстве продукции или ее эксплуатации	Входной контроль	1
9.		Как называют контроль, проводимый на специально оборудованных рабочих местах	Стационарный контроль	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		Как называется изменение концентрации вещества, участвующего в реакции за единицу времени.	Скорость реакции	1
11.	Комбинированный тип заданий	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Кто является объектами подтверждения соответствия</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. продукция, 2. процессы 3. услуги 	<p>1, 2, 3</p> <p>Объектами подтверждения соответствия могут быть любые продукты деятельности человека: произведенная продукция, различные процессы (производства, эксплуатации) и оказываемые услуги.</p>	2
12.		<p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</i></p> <p>Как называется документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сертификат 2. Сертификат соответствия 3. Сертификат ответственности 	<p>2</p> <p>Сертификат соответствия — это официальный документ, который удостоверяет, что объект сертификации (продукция, услуга) соответствует всем требованиям, установленным в конкретной системе сертификации.</p>	2

Полный комплект образцов оценочных материалов по дисциплине приведен в настоящей рабочей программе дисциплины п. 7.3.

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

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	10/2	20	По плану
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	10/7	70	
Всего			90	-
Блок бонусов				
3.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/1	10	По плану
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия из расчета 1 занятие – 100 баллов)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-30

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64	2 (неудовлетворительно)	
Ниже 60		

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Мейстер, А.Р. Сварка и методология научных исследований [Электронный ресурс] / Р.А. Мейстер, А.Р. Мейстер - Красноярск : СФУ, 2016. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834239.html>

2. Адлер, Ю.П. Методология и практика планирования эксперимента в России [Электронный ресурс] / Адлер Ю.П. - М. : МИСиС, 2016. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239907.html>

3. Коленко, Е.А. Технология лабораторного эксперимента: измерения, конструкционные материалы и их обработка, технология и экспрессное материаловедение, микротехноло-

гия [Электронный ресурс] : справочник / Е.А. Коленко. - СПб. : Политехника, 2011. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509540.html>

4. Летагин, И.Ю. Методология научных исследований в сварке : учеб. пособие / М.Ю. Летагин, Е.М. Федосеева. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 142 с. <http://www.docme.ru/doc/1362050/2475.metodologiya-nauchnyh-issledovaniy-v-svarke>.

5. Летагин, И.Ю. Математическое моделирование и основы научных исследований в сварке : учеб. пособие. Ч. 1. Статистическая обработка и планирование эксперимента / И.Ю. Летагин. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 140 с. <http://www.docme.ru/doc/1361839/2270.matematicheskoe-modelirovanie-i-osnovy-nauchnyh-issled...>

8.2. Дополнительная литература

1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец - М. : ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512788.html>

2. Рожнов, А.Б. Патентные исследования. Анализ патентной ситуации [Электронный ресурс] / Рожнов А.Б. - М. : МИСиС, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239778.html>

3. Демченко, З.А. Методология научно-исследовательской деятельности (направление подготовки 15.03.02 и 15.04.02 "Технологические машины и оборудование") [Электронный ресурс] / Демченко З.А. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010593.html>

4. Чинахов, Д.А. Изучение методики полного факторного эксперимента при сварке плавлением: Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Математическое моделирование процессов сварки, пайки и наплавки» для студентов, обучающихся по специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства» и направлению 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства» очной и очно-заочной форм обучения. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2014. – 16 с. Составитель: канд. техн. наук, доцент Д.А. Чинахов <http://portal.tpu.ru/portal/page/portal/www>

5. Гавриш П.А., Васильева Л.В. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие для студентов специальности 7.092301 «Технология и оборудование сварки». – Краматорск: ДГМА, 2007. – 100 с. <http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/kit/methods>

6. Серафинович Л.П. Планирование эксперимента: Учебное пособие. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2006. — 128 с. http://reshimna5.ru/tasks/task_18662.pdf

7. Научно-технический отчет о выполнении 2 этапа Государственного контракта № П63 от 02 апреля 2010 г. http://www.spbstu.ru/upload/fp/%D0%9F63_an.pdf

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://book.ru>
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>. Учётная запись образовательного портала АГУ

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»
Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	Аудитория	Плазменная панель – 1 шт., Компьютер – 1 шт.
1	Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя – 1 шт., Проектор – 1 шт., Экран проектора – 1 шт.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).