

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства


«13» февраля 2024 г.

Д.В. Тринёв

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


«13» февраля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных
данных

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Магистерская программа ОПОП ВО

«Встраиваемые системы промышленных установок»

Форма обучения - очная

Квалификация выпускника – магистр

Псков
2024

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «25» января 2024 г. № 6.

Зав. отделением электроэнергетики,
электропривода и систем автоматизации
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства



И.И. Бандурин

«25» января 2024 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных является формирование знаний о постановке и методах решения творческих инженерных задач, возникающих в процессе проектно-конструкторских разработок, при технологической подготовке производства к изготовлению новых изделий, при их эксплуатации и ремонте.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методических основ постановки задач создания новой техники, совершенствования существующих техники и технологий, методов поиска решения инженерных задач на уровне изобретения;
- формирование умений самостоятельно ставить технические задачи и осуществлять поиск их решения методами инженерного творчества;
- формирование навыков применения методов инженерного творчества при решении конструкторско-технологических и производственных задач.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных относится к профессиональному модулю обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) подготовки магистров направления 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.О.М.1.1 Методология научного исследования

Дисциплина Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных изучается в первом семестре очной формы обучения и имеет содержательную связь со следующими дисциплинами:

- Б2.О.М.1.2 Научно-исследовательский семинар;
- Б2.О.М.3(П) Научно-исследовательская работа;
- Б1.В.М.1(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Б2.В.М.2(Пд) Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1 Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942, и учебным планом магистерской программы «Встраиваемые системы промышленных установок» направления подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, процесс реализации дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесены со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК 1.1. Знает: положения, законы и методы в области естественных наук и математики
	ИОПК 1.2. Умеет: анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах
	ИОПК 1.3. Владеет: методами анализа проблем управления в технических системах
ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ИОПК 6.1. Знает: отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
	ИОПК 6.2. Умеет: осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации
	ИОПК 6.3. Владеет: способностью осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ИОПК 9.1. Знает: информационные технологии и технические средства обработки результатов экспериментов на действующих объектах
	ИОПК 9.2. Умеет: разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах
	ИОПК 9.3. Владеет: обработкой результатов экспериментов на основе информационных технологий и технических средств

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объём дисциплины составляет: 4 зачётные единицы;
144 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	42	42
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	26	26
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
Лабораторные работы, из них:	-	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	-	-

Самостоятельная работа (всего)	101,75	101,75
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды самостоятельной работы (эссе, контрольные, домашние задания, и т.п.)	101,75	101,75
Промежуточная аттестация в форме зачета (всего)	0,25	0,25
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– дифференцированный зачет	0,25	0,25
Общий объём дисциплины: часов	144	144
зач. ед.	4	4
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	42,25	42,25

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1	Основные понятия и определения	-Типы изобретений; критерии охраноспособности; формула изобретения; описание изобретения; прототип, аналоги; цель изобретения, эффект; методы активизации поиска; -ТРИЗ; уровни творческих задач; противоречия и их устранение; вепольный анализ; -теория планирования эксперимента; виды эксперимента; "Черный ящик"; этапы исследования технических систем; критерий качества; факторы функции отклика регрессии; план эксперимента интервалы варьирования; полный и дробный факторный эксперимент; статистическая проверка результатов	-
2	Основы патентоведения и изобретательства	-Типы изобретений. Устройство, способ, вещество, штамм, новое применение. Критерии охраноспособности изобретения. -Состав заявки на патент. -Формула изобретения. Однозвенная, многозвенная. Ограничительная и отличительная части формулы. Цель изобретения. -Особенности составления формулы на различные объекты изобретения, Примеры формул. -Описание изобретения. Общая характеристика. Название, область техники, характеристика аналогов. Выбор и характеристика прототипа. Критика прототипа Цель и сущность изобретения. -Фигуры	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
		графических изображений и примеры конкретного выполнения. Эффективность изобретения. -Пример описания изобретения	
3	Основы теории решения изобретательских задач	-Методы активизации поиска. Мозговой штурм, метод фокальных объектов, метод контрольных вопросов, синектика, морфологический анализ. -Уровни творческих задач. Противоречия: административное, техническое, физическое. Основные принципы устранения противоречий. Модель задачи. Идеальный конечный результат. (ИКР). Вепольный анализ	-
4	Теория планирования эксперимента	-Введение. Классификация видов эксперимента. -Математическая модель для исследования качества технической системы "Черный ящик". -Основные этапы исследования технических систем. -Выбор критерия качества. Требования к критерию. -Независимые переменные (факторы). Их определение. Требования к факторам. -Представление функции отклика в виде регрессии, мультипликативной и эвристической форме. -План эксперимента. Исходный уровень и интервалы варьирования. -Полный факторный эксперимент. Его свойства. Нормированное представление модели. Статистическая проверка результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), час.				СРС часов	Всего часов
		Лекц.	Практ./семин. зан.	Лаб. зан.	Другие виды контактной работы		
1	Основные понятия и определения.	2	-	-	-	11,75	13,75
2	Основы патентования и изобретательства	4	6	-	-	30	40
3	Основы теории решения изобретательских задач	4	8	-	-	30	42
4	Теория планирования эксперимента	6	12	-	-	30	48

	Зачёт с оценкой	-	-	-	0,25	-	0,25
	Итого:	16	26	-	0,25	101,75	144
	Итого контактная работа:	42,25				-	-

6. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	2	Составление учебной заявки на патент (у каждого индивидуальный объект заявки)	-	6
2.	3	Решение ряда учебных творческих задач с применением методов активизации поиска и ТРИЗ	-	8
3.	4	Определение регрессионной модели технической системы для введения корректирующих ОС в ЭП с применением ПФЭ	-	6
4.	4	Определение регрессионной модели технической системы для введения корректирующих ОС в ЭП с применениемДФЭ	-	6

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС

1. Григорьев, Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели: учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1937-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212090> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Плохов И. В. Методология научно-технического творчества: основы теории планирования эксперимента и ее приложения в электроприводе: учебное пособие для студентов технических направлений подготовки и научно-технических работников. Ч. 2 / И. В. Плохов; Псковский политехнический институт СПбГПУ, кафедра "Электропривод и системы автоматизации". — Санкт-Петербург; Псков: СПбГПУ, 2003. — 49 с.
3. Основы теории эксперимента: учебное пособие для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбач, Т. П. Можаяева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12808-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517904> (дата обращения: 22.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1282-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61387.html> (дата обращения: 22.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Данелян Т. Я. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / Т. Я. Данелян. — Москва: Евразийский открытый институт, 2011. — 303 с. — ISBN 978-5-374-00324-6 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10867.html> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Мацевич В. Г. Планирование эксперимента: методическое пособие по курсу "Теория и техника эксперимента" / В. Г. Мацевич; ПФ СПбГТУ. — Псков, 1993. — 12 с.
3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства / И. Б. Рыжков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-47106-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная не ограничено система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328550> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сафин Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62219.html> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) перечень информационных технологий

- программное обеспечение:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше);
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: LibreOffice 7.2 (и выше) или MS Office 2007 (и выше); Adobe Acrobat Reader 2022 (и выше); 7-zip 9.02 (и выше).
4. Специализированное программное обеспечение лабораторных комплектов используемых контроллеров (среда разработки Ardrino IDE).

- информационные системы:

1. Онлайн среда разработки Tinkercad <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>.
2. Онлайн симулятор Arduino Wokwi <https://wokwi.com/>.

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань.
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART».
5. <https://urait.ru/>– Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ».

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов)

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
----------	---	---	---------------------------------

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж- 3, помещение № 8, площадь 64,7 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 307 - компьютерный класс, лаборатория микропроцессорной техники; учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска; 15 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p> <p>1) Windows 10 Pro-Russian (ООО «Волшебный мир компьютеров», договор от 14.12.2021 №112(1770000- 00) – бессрочная лицензия 2) 7-zip - лицензия GPL 3) Mozilla Firefox (лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE) 4) OpenOffice - лицензия LGPL 5) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA) Типовое ПО на ноутбуках стендов 6) Windows 7 (наклейка- голограмма присутствует) 7) Google Chrome (лицензионное соглашение EULA) 8) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA) Специализированное ПО на ноутбуках стендов 9) Step7/MicroWin (лицензионное соглашение EULA)</p>

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			10) SIMATIC STEP 7 (лицензионное соглашение EULA) 11) LOGO!Soft Comfort (лицензионное соглашение EULA)
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 21, площадь 48,8 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 119 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска 1) Операционная система: Windows 10 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) Прикладные программы: LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно- образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения 1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) -

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) Adobe Reader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 22Б, площадь 16,2 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 117 для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно- образовательной среде университета 1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
5.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж – 1, помещение № 17, площадь 14,4 кв.м	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи для хранения Серверная

11. Методическое обеспечение дисциплины:

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рекомендации по организации изучения дисциплины Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных:

- при изучении данной дисциплины обратить внимание на теоретическую и практическую подготовку студентов курса по общеинженерным и специальным дисциплинам;
- теоретическую часть излагать с комментариями образного характера, лучше всего под запись основных определений и положений;
- наличие большого количества разнородной литературы скорее мешает, чем помогает изучению дисциплины, поэтому рекомендуется лекции читать в темпе, достаточном для ее записи;
- на практических занятиях студентам следует выдавать персональные задания и предварительно пояснять их выполнение на конкретных примерах;
- рекомендуется регулярно организовывать промежуточные контрольные работы для проверки закрепленных умений и навыков.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа предназначена для углубленного изучения теоретических вопросов с использованием дополнительной литературы, подготовки к практическим занятиям, оформлению отчетов по работам. Для успешного овладения знаниями дисциплины и получения опыта программирования встраиваемых систем требуется систематическое выполнение различных по уровню сложности заданий, формирующих аналитическое мышление студентов и организующих их учебную деятельность. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в ходе проверки отчетов о выполнении практических работ и устного ответа на вопросы при защите выполненных работ.

- Следует обратить особое внимание на регулярность посещения лекционных и практических занятий.
- Обратить внимание на тщательную запись в конспекты тех материалов, которые рекомендует преподаватель, т.к. их поиск в литературных источниках затруднен, или информация представляет особую сложность для понимания.
- Для закрепления изученного материала, особенно практического, его рекомендуется повторить дома.
- Рекомендуется по возможности использовать информационные ресурсы Интернет для получения дополнительной информации об изучаемом предмете.

Перечень тем для самостоятельной проработки:

1. Типы изобретений; критерии охраноспособности;
2. Формула изобретения; описание изобретения; прототип, аналоги; цель изобретения, эффект; методы активизации поиска;
3. ТРИЗ; уровни творческих задач; противоречия и их устранение; верный анализ;
4. Теория планирования эксперимента; виды эксперимента; "Черный ящик"; этапы исследования технических систем; критерий качества; факторы функции отклика регрессии;
5. План эксперимента, интервалы варьирования; полный факторный эксперимент; статистическая проверка результатов.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины является овладение следующими компетенциями:

Код общеобразовательной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность

	проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных изучается в первом семестре на очной форме обучения. Формой промежуточной аттестации является зачёт с оценкой.

СЕМЕСТР 1

Организация промежуточной аттестации в семестре 1

Назначение	Промежуточная аттестация –проведение зачёта с оценкой в устной форме
Время выполнения задания и ответа	не более 45 минут
Количество вариантов билетов	15 Билет содержит два вопроса по теоретической части дисциплины
Применяемые технические средства	нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	нет
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 10 человек. Допуск к зачету осуществляется по результатам выполнения всех лабораторных работ

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов, выносимых на зачёт по теоретической части:

1. Типы изобретений. Устройство, способ, вещество, штамм, новое применение.
2. Критерии охраноспособности изобретения.
3. Состав заявки на патент.
4. Формула изобретения. Однозвенная, многозвенная.
5. Ограничительная и отличительная части формулы.
6. Цель изобретения.
7. Особенности составления формулы на различные объекты изобретения. Примеры формул.
8. Описание изобретения. Общая характеристика

9. Название, область техники, характеристика аналогов.
10. Выбор и характеристика прототипа.
11. Критика прототипа.
12. Цель и сущность изобретения
13. Фигуры графических изображений и примеры конкретного выполнения.
14. Эффективность изобретения.
15. Пример описания изобретения.
16. Методы активизации поиска. Мозговой штурм, метод фокальных объектов, метод контрольных вопросов, синектика, морфологический анализ.
17. Уровни творческих задач.
18. Противоречия: административное, техническое, физическое.
19. Основные принципы устранения противоречий. Модель задачи. Идеальный конечный результат. (ИКР).
20. Вепольный анализ.
21. Классификация видов эксперимента.
22. Математическая модель для исследования качества технической системы "Черный ящик".
23. Основные этапы исследования технических систем.
24. Выбор критерия качества. Требования к критерию.
25. Независимые переменные (факторы). Их определение. Требования к факторам.
26. Представление функции отклика в виде регрессии, мультипликативной и эвристической форме.
27. План эксперимента. Исходный уровень и интервалы варьирования.
28. Полный факторный эксперимент. Его свойства.
29. Нормированное представление модели.
30. Статистическая проверка результатов эксперимента.
31. Дробный факторный эксперимент.

Пример зачетного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине: Б1.О.М.3.1 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных
1. Ограничительная и отличительная части формулы 2. План эксперимента. Исходный уровень и интервалы варьирования.
Зав. отделением _____ И.И. Бандурин

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы, правильное решение задач (выполнение заданий);
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы, правильно решенных задач (выполненных заданий);
- шкала оценивания (оценка) – выделено 2 уровня оценивания компетенций:
 достаточный уровень (зачтено) – 50 и более % правильных ответов и решений (выполнений);
 недостаточный уровень (не зачтено) – менее 50% правильных ответов и решений (выполнений).

Результат зачета	Уровень освоения	Критерии оценивания
------------------	------------------	---------------------

	компетенции	
«зачтено»	достаточный уровень	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные РПД, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	недостаточный уровень	Обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Профессор отделения
электроэнергетики, электропривода и
систем автоматизации образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ
доктор технических. наук., доцент

И.В. Плохов

Эксперты:

Главный конструктор
ООО «АТС-КОНВЕРС»

Е.А. Иванов

Главный инженер
ЗАО «КБ АСТ»

А.М. Дзюба