Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Общеобразовательных дисциплин»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*
«_____» _____06_____2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физика

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования
бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения
очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2021

Преподаватель (преподаватели):
Сытин А.Н. профессор, д.ф.м.н., доцент

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования
15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры ОД
(название кафедры)

Протокол заседания №5 от «29» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Сытин А.Н.
(Фамилия И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой АТПиП_____ Маков П.В.
(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля) 4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) 4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий 8
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 11
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения 11
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) 11
10 Ресурсное обеспечение ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
11 Язык преподавания ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Физика» является изучение студентами современного состояния знаний в различных разделах физики.

В задачи дисциплины входит теоретическая и практическая подготовка студентов к новым условиям работы в информационном обществе.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.11 «Физика» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в III семестре II курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твёрдые знания по предметам «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Информатика», «Инженерная графика». Входящие компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-19, ПК-33.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Раздел заполняется в соответствии с картами компетенций.

Формируемые компетенции ***(код компетенции, уровень (этап) освоения)*** *(последний – при наличии в карте компетенции)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-3 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, I уровень (пороговый)	*Знать* – русский и иностранный языки *Уметь* – читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации *Владеть* – навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке
ОК-4- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, I уровень (пороговый)	*Знать* – методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества – профессиональные и личностные качества дру-

	гих технологов в пределах группы***)** *Уметь* – выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов – планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы***)** *Владеть* – навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления – осуществление методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы***)**
ОК-5 - способность к самоорганизации и самообразованию, I уровень (пороговый)	*Знать* – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии *Уметь* – выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования *Владеть* – навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации
ОК-7- способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, I уровень (пороговый)	*Знать* – основы физиологии человека и рациональные условия его деятельности, анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификацию *Уметь* – разрабатывать мероприятия по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности *Владеть*

	– навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда , I уровень (пороговый)	*Знать* – физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов; принципы построения, структуру и состав систем управления качеством *Уметь* – применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств *Владеть* – навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления
ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, I уровень (пороговый)	*Знать* – стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством – эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов***)** *Уметь* – использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет – применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов***)** *Владеть* – навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет – установка на рабочих станциях систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения новых и отредактированных форм технологических документов***)**
ПК-18: способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции,	*Знать* – технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы

компьютерных систем управления ее качеством, *I уровень (пороговый)*	– Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований***)** *Уметь* – использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции – выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации***)** *Владеть* – навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации – сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний***)**

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

– «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)

– «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н)

– «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» № 32 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. № 121н)

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых:

68 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем[1]:

34 часа – лекционные занятия;

34 час – практические занятия;

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости[2];

36 часов – мероприятия промежуточной аттестации[4] (экзамен),

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

[2] В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[3]									**Самостоятельная работа обучающегося, часы,** из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
III семестр													
Кинематика материальной точки		2		2						4		УО-3	20
Динамика материальной точки		2		2						4			
Законы сохранения в механике системы материальных точек		2		2						4			
Движение в центральном поле		2		2						4			
Механика твердого тела		2		2						4			
Механика твердого тела		2		2						4			
Механика сплошной среды		2		2						4			
Релятивистская теория		2		2						4			
Идеальный газ и его уравнение состояния. Цикл Карно		2		2						4			
Три начала термодинамики. Фазовые переходы.		2		2						4			
Температура как средняя кинетическая энергия. Распределение Максвелла.		2		2						4			
Распределение Больцмана. Статистический смысл энтропии.		2		2					Коллоквиум	4			
Электростатика. Проводники и диэлектрики. Конденсаторы.		2		2					Контрольная работа (по тематике РП)	4	С	ПР-2	20
Постоянный ток. Законы Кирхгофа.		2		2						4			
Постоянное магнитное поле.		2		2						4			
Электромагнитная индукция.		2		2						4			

[3] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.		2		2						4			
Промежуточная аттестация экзамен *(указывается форма проведения)***	36[4]	X									X		
Итого		34		34						68			40

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

[4] Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

1. Решение задач по кинематике
2. Решение задач на законы сохранения
3. Решение задач небесной механики
4. Решение задач по частной теории относительности (ЧТО)
5. Решение задач на распределения Максвелла и Больцмана
6. Решение задач на явления переноса
7. Решение задач по электростатике
8. Решение задач на цепи постоянного тока

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

№ п/п	*№ раздела дисциплины*	*Содержание самостоятельной работы*	*Трудоемкость*
1	1-11	УО - 3. Коллоквиум по теме разделов 1-11	20
2	12-17	ПР - 2. Контрольная работа по теме разделов 12-17	20

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;*
- *решение практических задач и заданий на практических занятиях;*
- *выполнение устных сообщений*

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОК-3: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

ОК-4: способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию.

ОК-7: способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-18: способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

Полная карта компетенций ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-18 приведены в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

– Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в III семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение III семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	УО - 3. Коллоквиум	20
3	ПР - 2. Контрольная работа	20
4	Аудиторные занятия (посещение)	27
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе: 61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во III семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО - 3											СК						
ПР - 2												ВЗ			ЗЗ		

ВЗ – выдача задания
ЗЗ – защита задания
СК – сдача коллоквиума

– Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

ОК-3: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

ОК-4: способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию.

ОК-7: способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-18: способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	**Уровень освоения компетенции****)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания** *(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)*					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
31 (ОК-3) ***Знать:*** русский и иностранный языки	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно русский и иностранный языки. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные нормы русского и иностранного языков, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные нормы русского и иностранного языков. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных норм русского и иностранного языков. Не допускает ошибок.	

У1 (ОК-3) ***Уметь:*** читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации, но допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации, не допускает ошибок.	
В1 (ОК-3) ***Владеть:*** навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	
З1 (ОК-4) ***Знать:*** методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения;	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организаци-	Демонстрирует частичные знания методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения;	Знает достаточно в базовом объеме методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к	Демонстрирует высокий уровень знаний методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения;	

подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества			ей, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества или допускает грубые ошибки	подходов к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества без грубых ошибок.	руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.	подходов к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.	
32 (ОК-4) ***Знать:*** профессиональные и личностные качества других технологов в пределах группы	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Допускает множе-	Удовлетворительно знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию.	Хорошо знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Допускает отдельные негрубые	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию.	

			ственные грубые ошибки.		ошибки.	Не допускает ошибок.	
У1 (ОК-4) ***Уметь:*** выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов, допуская грубые ошибки.	Демонстрирует частичные умения выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов без грубых ошибок.	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме по выполнению работы по проектированию системы организации и управления производством и организации работы производственных коллективов.	Демонстрирует высокий уровень умений выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов.	
У2 (ОК-4) ***Уметь:*** планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы, до-	Демонстрирует частичные умения планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы без	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме по планированию и координации работы исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; по анализу и оценке профессиональных качеств других технологов в пределах группы; по анализу результатов деятельности других технологов в пределах группы.	Демонстрирует высокий уровень умений планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы.	

			пуская грубые ошибки.	грубых ошибок.			
В1 (ОК-4) ***Владеть:*** навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки.	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок.	Владеет базовыми приемами.	Демонстрирует владения на высоком уровне.	
В2 (ОК-4) ***Владеть:*** осуществление методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет навыками осуществления методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками осуществления методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы	Демонстрирует хороший уровень владения навыками осуществления методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы	Демонстрирует высокий уровень владения навыками осуществления методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы	
31 (ОК-5) ***Знать:*** методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структур-	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не имеет базовых знаний методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структур-	Демонстрирует частичное знание методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на	Демонстрирует знание методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и кон-	Владеет полной системой знаний методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структур-	

ном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии			ном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенностей деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии или допускает существенные ошибки	структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	структорском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	ном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, дает полное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	
У1 (ОК-5) ***Уметь:*** выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологиче-	I - пороговый	Отсутствие умений	Не умеет и не готов или имея базовые знания о выборе рациональных технологических процессах изготовления продукции отрасли, эффективного оборудования; выполнении	Умея выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и	Умея выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и	Готов и умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических про-	

ских процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования			анализа технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценке точности и достоверности результатов моделирования, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности.	оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования, не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.	цессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования, давая полную аргументацию принимаемым решениям	
В1(ОК-5) ***Владеть:*** навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объек-	I - пороговый	Отсутствие владения	Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора	Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора	Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.	

та управления и выбора функциональных схем их автоматизации			функциональных схем их автоматизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.	функциональных схем их автоматизации, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.	функциональных схем их автоматизации только в определенной сфере деятельности.		
З (ОК-7) ***Знать:*** основы физиологии человека и рациональные условия его деятельности, анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификацию	I - пороговый	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания об основах физиологии человека и рациональных условиях его деятельности, анатомо-физических последствиях воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификации	Неполные представления об основах физиологии человека и рациональных условиях его деятельности, анатомо-физических последствиях воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах физиологии человека и рациональных условиях его деятельности, анатомо-физических последствиях воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификации	Сформированные представления об основах физиологии человека и рациональных условиях его деятельности, анатомо-физических последствиях воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификации	*Устное собеседование*
У (ОК-7) ***Уметь:*** разрабатывать мероприятия по обеспечению полноценной социальной и профессиональной	I - пороговый	Отсутствие умения	Фрагментарное использование умения разрабатывать мероприятия по обеспечению полноценной социальной и профессио-	В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать мероприятия по обеспечению полноцен-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения разрабатывать мероприятия по обес-	Сформированное умение разрабатывать мероприятия по обеспечению полноценной социальной и профессиональной де-	*Выполнение практического задания*

деятельности			нальной деятельности	ной социальной и профессиональной деятельности	печению полноценной социальной и профессиональной деятельности	ятельности	
В(ОК-7) ***Владеть:*** навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности	I - пороговый	Отсутствие владения	Фрагментарное владение навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое владение навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности	Успешное и систематическое владение навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности	*Выполнение практического задания*
З1 (ОПК-1) ***Знать:*** физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических ма-	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических ма-	Удовлетворительно знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов; принципы	Хорошо знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов; принципы построения,	Демонстрирует свободное и уверенное знание физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических ма-	*Устное собеседование*

териалов; принципы построения, структуру и состав систем управления качеством			териалов; принципы построения, структуру и состав систем управления качеством	построения, структуру и состав систем управления качеством	структуру и состав систем управления качеством	териалов; принципов построения, структуры и состава систем управления качеством	
У1 (ОПК-1) ***Уметь:*** применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	Демонстрирует частичное умение применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	Демонстрирует устойчивое умение применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	*Выполнение практического задания*
В1 (ОПК-1) ***Владеть:*** навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов ор-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выполнения расчетов и обоснований при вы-	Демонстрирует хороший уровень владения навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов ор-	Демонстрирует высокий уровень владения навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов ор-	*Выполнение практического задания*

производства, выполнения плановых расчетов, организации управления			ганизации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления	боре форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления	ганизации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления	ганизации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления	
31 (ОПК-2) ***Знать:*** стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Удовлетворительно знает стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Хорошо знает стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Демонстрирует свободное и уверенное знание стандартных программных средств для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	*Устное собеседование*
32 (ОПК-2) ***Знать:*** эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Удовлетворительно знает эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Хорошо знает эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Демонстрирует свободное и уверенное знание эксплуатационных документов используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	*Устное собеседование*
У1 (ОПК-2) ***Уметь*:** использовать основные технологии пе-	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение использовать основные	Демонстрирует частичное умение использовать основные	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать	Демонстрирует устойчивое умение использовать основные тех-	*Выполнение практического задания*

редачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет			технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет	технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет	основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет	нологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет	
У2 (ОПК-2) ***Уметь*:** применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов	Демонстрирует частичное умение применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов	Демонстрирует устойчивое умение применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов	*Выполнение практического задания*
В1 (ОПК-2) ***Владеть:*** навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет	Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет	Демонстрирует высокий уровень владения навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет	*Выполнение практического задания*
В2 (ОПК-2) ***Владеть:*** установка на рабочих станциях систем проектирования технологиче-	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения установкой на рабочих станциях систем проектирования	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения установкой на рабочих станциях	Демонстрирует хороший уровень владения установкой на рабочих станциях систем про-	Демонстрирует высокий уровень владения установкой на рабочих станциях систем проектирования	*Выполнение практического задания*

ских процессов для автоматизированного заполнения новых и отредактированных форм технологических документов			технологических процессов для автоматизированного заполнения новых и отредактированных форм технологических документов	систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения новых и отредактированных форм технологических документов	ектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения новых и отредактированных форм технологических документов	технологических процессов для автоматизированного заполнения новых и отредактированных форм технологических документов	
31 (ПК-18) ***Знать:*** технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы	Удовлетворительно знает технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы	Хорошо знает технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы	Демонстрирует свободное и уверенное знание технологических процессов отрасли: классификацию, основного оборудования и аппаратов, принципов функционирования, технологических режимов и показателей качества функционирования, методов расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы	*Устное собеседование*
32 (ПК-18) ***Знать:*** Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологи-	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и меха-	Удовлетворительно знает Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных техно-	Хорошо знает Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических	Демонстрирует свободное и уверенное знание Российского и зарубежного опыта создания автоматизированных и	*Устное собеседование*

ческих комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований			низированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	логических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	
У1 (ПК-18) ***Уметь:*** использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*
У2 (ПК-18) ***Уметь:*** выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию	Демонстрирует частичное умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проекти-	Демонстрирует устойчивое умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию	*Выполнение практического задания*

средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации			технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации. Допускает множественные грубые ошибки.	технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации. Допускает грубые ошибки.	рованию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации. Не допускает ошибок.	
В1 (ПК-18) ***Владеть:*** навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*
В2(ПК-18) ***Владеть:*** сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем ме-	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств си-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения сбора и анализа исходных данных для проектирования	Демонстрирует хороший уровень владения сбора и анализа исходных данных для проектирования технических	Демонстрирует высокий уровень владения сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств си-	*Выполнение практического задания*

ханизации и автоматизации производств; сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний			стем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки.	технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки. Допускает достаточно серьезные ошибки.	средств систем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки. Допускает отдельные негрубые ошибки.	стем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки. Не допускает ошибок.	

– Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Пространство и время. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение. Разложение радиус-вектора, скорости и ускорения по базису декартовой системы координат. Равномерное и равнопеременное движение.
2. Криволинейное движение и движение по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории.
3. Масса. Сила. Импульс. Законы Ньютона.
4. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальные силы, потенциальная энергия. Условия сохранения механической энергии.

5. Закон изменения импульса. Импульс силы. Центр масс. Скорость центра масс. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
6. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Закон изменения момента импульса. Условия сохранения момента импульса.
7. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера. Первая и вторая космические скорости.
8. Гидродинамика идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.
9. Гидродинамика вязкой жидкости. Течение Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Формула Стокса.
10. Теория относительности. Мировые линии. Интервал. Преобразования Лоренца. Сокращение длины. Замедление времени. Энергия и импульс.
11. Тепловое равновесие. Температура и количество теплоты. Различные шкалы температур. Теплоемкость тела. Молярная и удельная теплоемкости. Уравнение теплового баланса.
12. Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики. Опыты Румфорда, Дэви, Джоуля. Механический эквивалент теплоты. Внутренняя энергия идеального газа.
13. Тепловые машины (тепловые двигатели). Определение их коэффициента полезного действия. Цикл Карно. Вывод формулы к.п.д. цикла Карно. Теорема об изменении кинетической энергии Обратимые и необратимые процессы. Примеры. Второе начало термодинамики. Определение энтропии как функции состояния. Формула энтропии идеального газа.
14. Идеальный газ. Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро). Уравнение состояния идеального газа. Молярные теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении. Адиабатический процесс.
15. Применение законов Ньютона и теории вероятностей к вычислению давления идеального газа. Изотропия скоростей молекул. Средняя квадратичная скорость и абсолютная температура.
16. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Наиболее вероятная, средняя и средняя квадратичная скорости. Опытное подтверждение формулы Максвелла.
17. Фазовое пространство. Потенциальная и кинетическая энергия молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Опытное определение постоянной Больцмана.
18. Взаимодействие молекул в газе. Эффективный диаметр молекул. Вычисление среднего числа соударений и длины свободного пробега.
19. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Зависимость их коэффициентов от длины свободного пробега.
20. Термодинамическая вероятность (статистический вес). Формула Больцмана для энтропии. Термодинамическое равновесие с точки зрения теории вероятностей. Флуктуации. Средняя квадратичная флуктуация.
21. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность.
22. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Критическая температура и давление.
23. Электрический заряд в природе. Закон сохранения электрического заряда в интегральной и дифференциальной форме.
24. Закон Кулона. Напряженность электрического поля **E**. Силовые линии. Теорема Гаусса и решение задач с ее помощью.
25. Потенциал и потенциальная энергия в электростатике. Энергия системы точечных зарядов, энергия уединенного проводника.
26. Проводники в электростатике. Емкость проводника. Емкость плоского конденсатора.
27. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
28. Поле электрического диполя. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Поле электрического смещения **D**.

29. Вектор магнитной индукции **B**. Постоянные магниты и движущиеся заряды как источники магнитного поля. Напряженность магнитного поля **H.**
30. Плотность тока и сила тока. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции магнитного поля.
31. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
32. Постоянный ток в металлах. Вывод закона Ома из классической и статистической механики. Средняя скорость дрейфа электронов.
33. Закон Джоуля-Ленца и его микроскопическое объяснение. Зависимость сопротивления от материала проводника и от его размеров. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
34. Законы Кирхгофа для сложных цепей. Разность потенциалов между концами участка цепи, содержащего э.д.с.
35. Постоянный ток в электролитах. Законы Фарадея. Число Фарадея.
36. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Э.д.с. самоиндукции. Правило Ленца.
37. Коэффициенты взаимной индукции и индуктивность. Индуктивность соленоида (катушки) цилиндрической формы.
38. Энергия магнитного поля соленоида (катушки). Плотность энергии магнитного поля.
39. Система уравнений Максвелла как совокупность законов электромагнетизма. Дивергенция и ротор как векторные дифференциальные операторы.

.

Список вопросов для коллоквиума

1. Равномерное и равнопеременное движение.
2. Гидродинамика идеальной жидкости.
3. Криволинейное движение и движение по окружности.
4. Законы Ньютона.
5. Гидродинамика идеальной жидкости. Уравнения Эйлера.
6. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.
7. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Гидродинамика вязкой жидкости.
9. Закон изменения импульса.
10. Движение тел в вязкой жидкости.
11. Движение тел в вязкой жидкости.
12. Формула Стокса.
13. Импульс силы. Центр масс.
14. Тепловое равновесие. Температура и количество теплоты.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Уравнение теплового баланса.
17. Законы Кеплера.
18. Внутренняя энергия. Работа газа.
19. Первая и вторая космические скорости.
20. Первое начало термодинамики.
21. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
22. Механический эквивалент теплоты.
23. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории.
24. Внутренняя энергия идеального газа.
25. Момент силы. Момент инерции.
26. Тепловые машины (тепловые двигатели).
27. Условия сохранения механической энергии.
28. Цикл Карно. Вывод формулы к.п.д. цикла Карно.
29. Теорема об изменении кинетической энергии.

30. Потенциальные силы, потенциальная энергия.
31. Обратимые и необратимые процессы. Примеры.
32. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
33. Второе начало термодинамики.
34. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение.
35. Определение энтропии как функции состояния.
36. Теория относительности.
37. Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро).
38. Преобразования Лоренца. Сокращение длины.
39. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.

Темы контрольной работы ПР-2

1. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
2. Теория относительности
3. Плотность тока и сила тока. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции магнитного поля.
4. Напряженность и потенциал
5. Диэлектрики
6. Законы постоянного тока
7. Магнитное поле
8. Электромагнитная индукция
9. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
10. Проводники в электростатике. Емкость проводника. Емкость плоского конденсатора
11. Закон Джоуля-Ленца и его микроскопическое объяснение. Зависимость сопротивления от материала проводника и от его размеров. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений
12. Вектор магнитной индукции B. Постоянные магниты и движущиеся заряды как источники магнитного поля. Напряженность магнитного поля H
13. Поле электрического диполя. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Поле электрического смещения.
14. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
15. Постоянный ток в металлах. Вывод закона Ома из классической и статистической механики. Средняя скорость дрейфа электронов.
16. Законы Кирхгофа для сложных цепей. Разность потенциалов между концами участка цепи, содержащего э.д.с.
17. Постоянный ток в электролитах. Законы Фарадея. Число Фарадея.
18. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Э.д.с. самоиндукции. Правило Ленца.

– Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101800-2. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/927200 (дата обращения: 12.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учеб. пособие / В.Г. Хавруняк. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/762. - ISBN 978-5-16-100320-6. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1012431 (дата обращения: 22.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие / А.В. Ильюшонок [и др.]. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-548-9 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-006556-4 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/397226 (дата обращения: 12.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для втузов. - 7-е изд., стереот. - М.: ВШ., 2001. - 542 с.: ил.
2. Трофимова Т.И. Краткий курс физики: Учеб. пособие для вузов. -изд.3-е стереот. - М.: ВШ, 2004. - 352 с.: ил.;
3. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/449610 (дата обращения: 22.04.2020).

- **Периодические издания**

1. Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. д.ф.- м.н., проф. Сысоев Н.Н. – М. ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова. – Журнал выходит 6 раз в год. – Журнал основан в 1946 году. - ISSN 0579-9392. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: https://dlib.eastview.com/browse/publication/9085/udb/890
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики: / Учредитель: РАН, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. акад. Андреев А.Ф. - М.: ФГБУ «Российская академия наук». – Журнал выходит 1раз в мес. - Основан в 1931 году. - ISSN 0044-4510. – Текст : электронный. Полные тексты статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8682
3. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный областной университет; гл. ред. Бугаев А.С. – М.:МГОУ. – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1998 году - ISSN 2310-7251. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей

журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657

4. Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. Чубариков В.Н. – М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1946 году. - ISSN 0579-9368. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. Math-Net.Ru - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – http://www.mathnet.ru/
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций https://scholar.google.ru/
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. http://arxiv.org/
5. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. http://worldwidescience.org/

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: http://window.edu.ru/
2. Образовательный математический сайт EXPonenta.ru http://exponenta.ru/
3. Математический сайт Math.ru http://math.ru/lib/

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Описание материально-технической базы**

Для проведения лекционных и практических занятий используется стандартная учебная аудитория с проектором. Для практических занятий может использоваться компьютерный класс.

11 Язык преподавания

Русский