Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 12:49:07
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая безопасность производства»

Специальность
15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Специализация
«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»

Квалификация (степень) выпускника
Инженер

Форма обучения
Очная

Москва 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация « Проектирование технологических комплексов в машиностроении»

Программу составил:

_____ доц., к.т.н. Владимиров В.Н.

Программа дисциплины «Экологическая безопасность производства» по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» утверждена на заседании кафедры «Экологическая безопасность технических систем»

«____»_____20___ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ / чл.-корр. РАН, профессор, д. т. н. Систер В.Г./

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ _____

«____»_____20___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета

Председатель комиссии _____ / _____ /

«18» 06 2020 г. Протокол: № 7-20

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Экологическая безопасность производства» являются:

- формирование базовых представлений об основных теоретических и прикладных направлениях экологии, важнейших экологических проблемах современности, причинах их возникновения и возможных путях решения.

- развитие способностей анализировать антропогенные воздействия на природную среду, а также прогнозировать последствия таких воздействий;

- осознание актуальности концепции устойчивого развития общества как новой экологически приемлемой модели развития современной цивилизации.

В **задачи курса** входят ознакомление студентов с современной экологией как междисциплинарным комплексом знаний, понятийно-терминологическим аппаратом, применяемым при анализе возникающих экологических проблем на локальном, региональном и глобальном уровнях; ознакомление обучающихся с основными характеристиками экосистемного уровня организации биосферы, формирование понимания смысла понятия «природные возобновимые и невозобновимые ресурсы и резервы»; дать представление о причинах возникновения различных экологических проблем в окружающей среде и стратегиях по выходу из глобального экологического кризиса.

2. Место дисциплины в структуре специалитета

Дисциплина «Экологическая безопасность производства» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б.1.1.9) основной образовательной программы специалитета.

«Экология» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части (Б1.1):

– философия;

– физика в производственных и технологических процессах;

– химические основы технологических процессов машиностроения;

– высшая математика;

– безопасность жизнедеятельности.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные экологические понятия и термины;
- законы функционирования природных экосистем;
- характер формирования биосферы и техносферы;
- совместимость человеческой цивилизации с законами биосферы;
- основы рационального природопользования;

уметь:

- грамотно объяснять экологические процессы и явления;
- проводить мониторинг окружающей среды;
- делать прогноз на будущее по изменению экологической ситуации.

владеть нормативно-правовой базой в области охраны окружающей среды.

иметь представление:

- о взаимосвязи организмов и среды обитания;
- об условиях устойчивого состояния экосистем и причинах возникновения экологического кризиса;
- о природных ресурсах России и мониторинге окружающей среды;
- об экологических принципах рационального природопользования.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОК-3	Готовность к саморазвитию, к самореализации, использованию творческого потенциала	**Знать:** - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. **Уметь:** - реализовывать личностные способность, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях. **Владеть*:*** - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.

ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. **Уметь:** - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности. **Владеть:** - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы, т.е. **180** академических часов (из них 126 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Экология» среды обитания» изучаются на **пятом** курсе, **в десятом** семестре.

Десятый семестр: аудиторные занятия – 54 часов (из них: лекции – 36 часов; семинарские занятия – 18 часов); форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Экологическая безопасность производства» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Тематика лекций (36 акад. часов)

Тема 1. Введение. История экологических знаний.

Становление экологии. Экология как наука о закономерностях взаимодействия живых организмов со средой обитания. Основные направления экологии. История развития экологических взглядов на окружающий мир. Современное значение экологического образования.

Тема 2. Основные вопросы и объекты экологии.

Клетка – основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Взаимодействие организма и среды. Свойства организма, как

самовоспроизводящейся системы. Видовое разнообразие организмов. Фотосинтез и хемосинтез. Трофические отношения между организмами. Факторы и ресурсы среды обитания. Физико-химические характеристики среды обитания. Геосферы: атмосфера, гидросфера, литосфера. Абиотические и биотические факторы среды обитания. Лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха. Понятие экологической ниши. Популяции и сообщества. Понятие популяции биологического вида. Статистические характеристики популяции (численность, плотность и т.д.). Биомасса популяции. Пространственное размещение особей. Динамические характеристики популяции (рождаемость, смертность, естественный прирост). Теоретическая кривая динамики популяции. Понятие сообщества организмов (биоценоза). Состав и видовая структура сообщества. Типы взаимоотношений между организмами в сообществе (симбиоз, мутуализм, комменсализм, паразитизм и т.д.). Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения.

Тема 3. Экологические системы и биосфера Земли.

Понятие экосистемы. Биотический круговорот вещества и поток энергии в экосистеме. Использование вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продуктивность и методы ее оценки. Пирамиды массы и энергии в экосистеме. Компоненты наземных экосистем, взаимосвязи компонентов, пищевые цепи. Динамика наземных экосистем. Процесс сукцессии. Водные экосистемы, их особенности. Процесс эвтрофирования. Понятие о биосфере, как о глобальной экологической системе планеты Земля. Структура и границы биосферы. Круговорот вещества в биосфере. Организация биомассы: продуценты, консументы, редуценты. Круговороты химических элементов (углерода, азота, серы, фосфора). Эволюция биосферы. В.И.Вернадский о происхождении биосферы. Представление о ноосфере.

Тема 4. Антропогенное воздействие на биосферу.

Человек в биосфере. Демографический взрыв. Урбанизация. Характеристика антропогенной деятельности. Ресурсоистощающее природопользование. Загрязнение природной среды. Основные источники загрязнения окружающей среды: энергетика, промышленность, транспорт, сельское хозяйство. Районы России с неблагополучной экологической обстановкой. Глобальные экологические проблемы. Влияние антропогенной деятельности на круговорот вещества. Центры дестабилизации биосферы: США и Европа. Проявления экологического кризиса: глобальное загрязнение окружающей среды, изменения климата, разрушение озонового слоя, гибель лесов, опустынивание, изменение видового состава биосферы. Возможные последствия экологического кризиса.

Тема 5. Принципы охраны окружающей природной среды.

Рациональное природопользование. Концепция устойчивого развития. Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы. Возобновимые ресурсы. Федеральные экологические законы «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об охране атмосферного воздуха» и др. Нормирование качества ОПС. Санитарные нормы и правила. Мониторинг наземный и аэрокосмический. Контролируемые процессы. Периодичность наблюдений. Статус особо охраняемых территорий. Заповедники, заказники. Биосферные заповедники. Охрана генофонда. Красная книга. Международное сотрудничество. Конференции РИО-92 и РИО+10. Международные правительственные организации по охране ОПС. Неправительственные экологические организации. Экологические аспекты функционирования отрасли.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Экология» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– выполнение контрольной работы по индивидуальному заданию, выданному преподавателем;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Экология» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 66% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- реферат по индивидуальной для каждого обучающегося теме;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- подготовка эссе;
- выполнение контрольной работы;
- зачет в виде бланкового или компьютерного тестирования.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов, заданий для проведения текущего контроля, темы для выполнения рефератов, вопросов для зачета приведены в Приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-3	Готовность к саморазвитию, к самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОК-3 - готовность к саморазвитию, к самореализации, использованию творческого потенциала				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по пройденному материалу, не ориентируется в характеристике и механизмах процессов саморазвития и самореализации личности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по пройденному материалу, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по изучаемой дисциплине. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает небольшие затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по изучаемой дисциплине. Обучающийся не испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Уметь: - реализовывать личностные способность, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях, а также грамотно оценивать уровень профессиональных знаний и умений, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности профессиональной деятельности.	Обучающийся в недостаточной степени умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях, а также грамотно оценивать уровень профессиональных знаний и умений, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности профессиональной деятельности.	Обучающийся в достаточной степени умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях, а также грамотно оценивать уровень профессиональных знаний и умений, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях, а также грамотно оценивать уровень профессиональных знаний и умений, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности профессиональной деятельности.

Владеть*:* - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.	Обучающийся владеет приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности, однако испытывает затруднения.	Обучающийся владеет приемами самореализации в профессиональной и других сферах деятельности, однако испытывает небольшие затруднения.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.
ОК-7 - Способность к самоорганизации и самообразованию				
Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по содержанию процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по содержанию процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по содержанию процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по содержанию процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
Уметь: - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности.
Владеть: - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.	Обучающийся не в полной степени владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, небольшие затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: ***зачет*.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине *«Экологическая безопасность производства» (выполнили лабораторные работы, написали и защитили реферат, выполнили контрольную работу, выступили с докладом, прошли бланковое или компьютерное тестирование по курсу лекций).*

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. *Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П.* Экология: Учебник для вузов – 8-е изд. – М.: Изд-во «Академия», 2008, 2012. - 576 с.

2. *Белов С.В.* Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. -М.: ЮРАЙТ, 2011.- 680 с.

б) дополнительная литература:

1. *Колесников С.И.* Экология: учеб. пособие для вузов. Гриф УМО /С.И.Колесников. 5-е изд.- Ростов н/Д.: Дашков и К*: Академцентр, 2012. - 384с

2. Экология: Учеб.пособие / под ред. Невской Г.Ф. – М.: Изд-во МГОУ, 2009. – ISBN 978-5-7045-0909-7.

3. *Шилов И. А*. Экология. – 7 изд. – М.: ЮРАЙТ, 2011

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: *Microsoft Word, Microsoft PowerPoint*.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайтах:

1. Электронная библиотека Московского Политеха: *http://lib.mami.ru/ebooks/*
2. Электронная библиотека http://knigi.tr200.ru/
3. Библиотека студента - http://www.twirpx.com/
4. Библиотека эколога. Документы и материалы по экологии и смежным тематикам: http://www.ecoguild.ru/library.html -
5. Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: *http://i-exam.ru, http://fepo.ru*

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

6. http://chornobyl.ru/ru/chnpp/9-chnpp-today/15-chnpp-today.html Современное состояние Чернобыльской АЭС;
7. http://eco.mos.ru Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы;
8. https://ecoportal.info/problemy-ekologii-v-rossii/ Проблемы экологии в России.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Две специализированные учебные аудитории кафедры «Процессы и аппараты химической технологии»: ауд. АВ4505 и АВ4509, оснащенные доской маркерной, большим экраном для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110. Аудитория АВ4510 оснащена 20-тью персональными компьютерами для проведения интерактивных занятий.

Учебная лаборатория кафедры ПК431 оснащена необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ по дисциплине «Экологическая безопасность производства»: оборудование для исследования качества питьевой воды, для исследования газового состава и примесей в атмосферном воздухе, для исследования качества продуктов питания в т.ч. исследование на пестициды и антибиотики.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Цель методических рекомендаций:

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным/практическим занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

9.1.1. Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

Цели лабораторных занятий по дисциплине «Экологическая безопасность производства»:

1. закрепление теоретического материала путем систематического контроля за самостоятельной работой студентов;
2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе выполнения лабораторных работ;

3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов лабораторных работ;

4. формирование навыков оформления результатов лабораторных работ в виде таблиц, графиков, выводов.

На лабораторных занятиях осуществляются следующие формы работ со студентами: индивидуальная (оценка знаний, выполненных тестовых заданий, проверка рабочих тетрадей); групповая (выполнение заданий малыми группами по 2-4 человека); фронтальная (подведение итогов выполнения лабораторных работ, подведение итогов выполнения теста).

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж студентов по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Студенты также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с основными формам отчетности по выполненным работам и заданиям.

Студентам для выполнения лабораторных работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально. Для каждого занятия подготовлены методические указания по выполнению лабораторной работы, необходимый раздаточный материал.

Для контроля выполнения студентами графика лабораторного практикума и тестового контроля знаний, на доске объявлений в лаборатории вывешиваются эти графики и результаты их выполнения.

Структура лабораторного занятия

1. Объявление темы, цели и задач занятия.
2. Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
3. Выполнение лабораторной работы и/или практических задач.
4. Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
5. Проверка лабораторных тетрадей.

Записи в тетради должны вестись по следующей схеме:

- дата;
- тема занятия;
- номер лабораторной работы (задания);
- цель и задачи лабораторной работы (задания);
- результаты выполнения в предусмотренной методическими указаниями форме (таблица, рисунок и т.д.).

Студентам, пропустившим лабораторные занятия (независимо от причин), рекомендуется явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по пропущенному материалу.

9.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой дисциплины.

10. Методические рекомендации для преподавателя

- При организации самостоятельной работы студенты изучают отдельные темы курса по заданию преподавателя по рекомендуемой литературе.
- Задание на СРС дается преподавателем на каждом занятии (кроме последнего). Контроль за выполнением студентами СРС осуществляется преподавателем на каждом последующем занятии (начиная со второго) в форме краткого опроса, организации дискуссии или круглого стола по теме предыдущего занятия, а также (в случае выполнения студентами тестовых аналитических заданий) в форме презентаций студентов по выполненным тестовым заданиям с последующим обсуждением и оценкой качества их выполнения группой.
- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра.
- Сдаче зачета должна предшествовать оценка выполнения реферата.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности **15.05.01**- «Проектирование технологических машин и комплексов», профиль (специализация) – «Проектирование технологических комплексов в машиностроении».

Приложение 1
к Рабочей программе

Структура и содержание дисциплины «Экологическая безопасность производства»
по специальности 15.05.01-«Проектирование технологических машин и комплексов» (инженер)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Седьмой семестр														
1	**Тема 1. Введение. История экологических знаний.** Становление экологии. Экология как наука о закономерностях взаимодействия живых организмов со средой обитания. Основные направления экологии. История развития экологических взглядов на окружающий мир. Современное значение экологического образования.	10	**1-2**	**6**	**2**		**10**								
2	**Тема 2. Основные вопросы и объекты экологии.** Клетка – основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Взаимодействие организма и среды. Свойства организма, как самовоспроизводящейся системы. Видовое разнообразие организмов. Фотосинтез и хемосинтез. Трофические отношения между организмами. Факторы и ресурсы среды обитания. Физико-химические характеристики среды обитания. Геосферы: атмосфера, гидросфера,	10	**3-4**	**6**	**4**		**10**								

	литосфера. Абиотические и биотические факторы среды обитания. Лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха. Понятие экологической ниши. Популяции и сообщества. Понятие популяции биологического вида. Статистические характеристики популяции (численность, плотность и т.д.). Биомасса популяции. Пространственное размещение особей. Динамические характеристики популяции (рождаемость, смертность, естественный прирост). Теоретическая кривая динамики популяции. Понятие сообщества организмов (биоценоза). Состав и видовая структура сообщества. Типы взаимоотношений между организмами в сообществе (симбиоз, мутуализм, комменсализм, паразитизм и т.д.). Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения.														
3	**Тема 3. Экологические системы и биосфера Земли.** Понятие экосистемы. Биотический круговорот вещества и поток энергии в экосистеме. Использование вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продуктивность и методы ее оценки. Пирамиды массы и энергии в экосистеме. Компоненты наземных экосистем, взаимосвязи компонентов, пищевые цепи. Динамика наземных экосистем. Процесс сукцессии. Водные экосистемы, их особенности. Процесс эвтрофирования. Понятие о биосфере, как о глобальной экологической системе планеты Земля. Структура и границы биосферы. Круговорот вещества в	10	**5-7**	**6**	**4**		**10**								

	биосфере. Организация биомассы: продуценты, консументы, редуценты. Круговороты химических элементов (углерода, азота, серы, фосфора). Эволюция биосферы. В.И.Вернадский о происхождении биосферы. Представление о ноосфере.														
4	**Тема 4. Антропогенное воздействие на биосферу.** Человек в биосфере. Демографический взрыв. Урбанизация. Характеристика антропогенной деятельности. Ресурсоистощающее природопользование. Загрязнение природной среды. Основные источники загрязнения окружающей среды: энергетика, промышленность, транспорт, сельское хозяйство. Районы России с неблагополучной экологической обстановкой. Глобальные экологические проблемы. Влияние антропогенной деятельности на круговорот вещества. Центры дестабилизации биосферы: США и Европа. Проявления экологического кризиса: глобальное загрязнение окружающей среды, изменения климата, разрушение озонового слоя, гибель лесов, опустынивание, изменение видового состава биосферы. Возможные последствия экологического кризиса.	10	**8-11**	**6**	**4**		**10**					+			
5	**Тема 5. Принципы охраны окружающей природной среды.** Рациональное природопользование. Концепция устойчивого развития. Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы. Возобновимые ресурсы. Федеральные экологические законы «О санитарно-эпидемиологическом благополучии	10	**12-18**	**12**	**4**		**14**						+		

	населения», «Об охране атмосферного воздуха» и др. Нормирование качества ОПС. Санитарные нормы и правила. Мониторинг наземный и аэрокосмический. Контролируемые процессы. Периодичность наблюдений. Статус особо охраняемых территорий. Заповедники, заказники. Биосферные заповедники. Охрана генофонда. Красная книга. Международное сотрудничество. Конференции РИО-92 и РИО+10. Международные правительственные организации по охране ОПС. Неправительственные экологические организации. Экологические аспекты функционирования отрасли.														
	Форма аттестации	10										Один реферат	Одна к/р		З
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре	108		36	18		54								

Приложение 2
к Рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра: Процессы и аппараты химической технологии (ПАХТ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Экологическая безопасность производства»

Специальность: 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов

Профиль (специализация): Проектирование технологических комплексов в машиностроении

Форма обучения: заочная

Состав**: 1. Паспорт фонда оценочных средств**

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;

- перечень оценочных средств по дисциплине «Экология»;

- вопросы для докладов и устных сообщений, устных опросов по темам (разделам) дисциплины;

- тематика рефератов;

- вопросы для самостоятельной подготовки к зачету;

- тесты по бланковому тестированию.

Составители:
Владимиров С.Н.

Москва, 2020год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Экологическая безопасность производства»					
ФГОС ВО **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ОК-3	*Готовность к саморазвитию, к самореализации, использованию творческого потенциала*	**Знать:** - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. **Уметь:** - реализовывать личностные способность, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях. **Владеть*:*** - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, ДС, Т	**Базовый уровень** - способен к готовности саморазвития, к самореализации и использованию творческого потенциала личности. **Повышенный уровень** - способен к готовности саморазвития, к самореализации и использованию творческого потенциала личности, а также способен анализировать социально- значимые проблемы и процессы на основе экологического анализа

ОК-7	*Способность к самоорганизации и самообразованию*	**Знать:** - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. **Уметь:** - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности. **Владеть:** - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, ДС, Т, К/Р	**Базовый уровень** - способен к самоорганизации и самообразованию. **Повышенный уровень** - способен к самоорганизации и самообразованию, а также способен анализировать и процессы на основе экологических знаний.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в таблице 2.

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Экологическая безопасность производства»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Вопросы для докладов и устных сообщений, устных опросов по темам (разделам) дисциплины

Тема 1

1. Экология и ее место в системе экологических знаний.
2. Становление экологии. История развития экологических взглядов на окружающий мир.
3. Современное значение экологического образования.
4. Экология в системе многоуровневой организации живой материи.
5. Расскажите о принципиальном строении Земли.
6. Что изучает аутэкология?
7. Что изучает демэкология?
8. Что изучает синэкология?
9. Уровни организации живой материи: низший молекулярно-генетический уровень.
10. Уровни организации живой материи: клеточный уровень.
11. Уровни организации живой материи: тканевый уровень
12. Уровни организации живой материи: организменный уровень.
13. Уровни организации живой материи: популяционно-видовой уровень.
14. Уровни организации живой материи: биогеоценотический (экосистемный) уровень.
15. Уровни организации живой материи: биосферный уровень.

Тема 2

1. Клетка – элементарная живая система. Химический состав клетки.
2. Основные положения клеточной теории.
3. Пластический и энергетический обмен. Биосинтез белков. Фотосинтез и хемосинтез.
4. Свойства организма, как самовоспроизводящейся системы.
5. Видовое разнообразие организмов.
6. Трофические отношения между организмами.
7. Факторы и ресурсы среды обитания.
8. Физико-химические характеристики среды обитания.
9. Абиотические и биотические факторы среды обитания.
10. Лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха.
11. Понятие экологической ниши.
12. Характеристики популяции (численность, плотность, рождаемость, смертность, естественный прирост).
13. Состав и видовая структура сообщества.
14. Типы взаимоотношений между организмами в сообществе (симбиоз, мутуализм, комменсализм, паразитизм и т.д.).
15. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения.

Тема 3

1. Экологические системы, их разновидности.
2. Биотический круговорот вещества и поток энергии в экосистеме.
3. Пирамиды массы и энергии в экосистеме.
4. Компоненты наземных экосистем, взаимосвязи компонентов, пищевые цепи.
5. Первичные и вторичные сукцессии.
6. Особенности водных экологических систем. Эвтрофикация водоема.
7. Биосфера как глобальная экологическая система. Структура и границы биосферы.
8. Круговорот вещества в биосфере.

9. Экологические категории организмов: продуценты, консументы, редуценты.

10. Круговороты углерода в биосфере.

11. Круговорот азота в биосфере.

12. Круговорот фосфора в биосфере.

13. Круговорот воды в природе.

14. Эволюция биосферы. Теория В.И.Вернадского о биосфере.

15. Понятие о ноосфере.

Тема 4

1. Биосфера и человек.

2. Численность народонаселения. Демографический взрыв.

3. Понятие о мегаполисах. Урбанизация.

4. Антропогенное воздействие на биосферу.

5. Основные источники загрязнения окружающей среды: энергетика, промышленность, транспорт, сельское хозяйство.

6. Регионы России с неблагополучной экологической обстановкой.

7. Центры дестабилизации биосферы: США и Европа.

8. Проявления экологического кризиса: глобальное загрязнение окружающей среды, изменения климата, разрушение озонового слоя, гибель лесов, опустынивание, изменение видового состава биосферы.

9. Возможные последствия экологического кризиса.

10. Почему современный экологический кризис называют "кризис редуцентов"?

11. Последствия увеличения численности населения.

12. Почему процесс урбанизации опасен для окружающей природной среды.

13. Каким образом при помощи строительства высоких труб достигается рассеяние выбросов в атмосфере?

14. Минеральные удобрения и пестициды.

15. Виды деградации почв.

Тема 5

1. Принципы рационального природопользования.

2. Объясните суть концепции устойчивого развития.

3. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы.

4. Законодательство в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды.

5. Нормирование качества природной среды. Санитарные нормы и правила.

6. Мониторинг наземный и аэрокосмический.

7. Особо охраняемые природные территории.

8. Биосферные заповедники и заказники.

9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

10. Международные правительственные организации по охране ОПС.

11. Неправительственные экологические организации.

12. Для каких стран наиболее актуальна проблема обеспеченности пищевыми ресурсами и почему?

13. Приведите примеры возобновимых, невозобновимых и относительно возобновимых природных ресурсов.

14. Назовите основные методы очистки промышленных сточных вод.

15. Какие существуют энергосберегающие технологии?

Тематика рефератов

1. Экологическая ситуация Вашего места жительства (региона, города, района).
2. Система экологического мониторинга.
3. Оценка экологического ущерба от деятельности предприятий машиностроения.
4. Строение биосферы и ее эволюция.
5. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
6. Экологическое равновесие естественных экосистем.
7. Энергия в экологических системах.
8. Лимитирующие факторы и физические факторы среды.
9. Взаимодействие общества и природы и их развитие на современном этапе.
10. Факторы, влияющие на устойчивость окружающей природной среды.
11. Концепция экологической безопасности,
12. Глобальные проблемы современного мира.
13. Экология и национальная безопасность России.
14. Перспективы и принципы создания неразрушающих природу производств.
15. Экологический мониторинг.
16. Рациональное использование пресноводных экосистем.
17. Рациональное использование лесных экосистем.
18. Основные отрасли промышленности и их влияние на биосферу.
19. Воздействие машиностроительного комплекса на биосферу.
20. Загрязнение природной среды и здоровье человека.
21. Здоровье населения России.
22. Токсиканты в пищевых цепях.
23. Экологически неблагополучные регионы России.
24. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 г.
25. Биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания.
26. Экологическая культура человека.
27. Задачи сохранения генофонда планеты. Изменение видового и популяционного состава фауны и флоры, вызванные деятельностью человека. Красные книги.
28. Международное сотрудничество по вопросам охраны окружающей среды.
29. Деятельность общественных экологических организаций.
30. Возможные последствия экологического кризиса.

Вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

1. Предмет и структура экологии, связь с другими науками.
2. Определение понятий «биосфера» и «экосистема». Взаимодействие человека и природы.
3. Глобальные проблемы современности, их истоки и возможные последствия.
4. Экологические проблемы России.
5. Основные понятия экологии: экологические факторы (абиотические и биотические), биоценоз, экосистема, биогеоценоз (общие определения).
6. Основные законы экологии: закон минимума Либиха, закон толерантности, законы Б.Коммонера.
7. Общие положения рационального природопользования.
8. Структура, границы, состав и характерные особенности биосферы.
9. Состав и природа элементов биосферы и отношения между ними. Экологическая роль геосфер.
10. Функции живого вещества: энергетическая, концентрационная, средообразующая и деструктивная.
11. Природные ландшафты и их структура.
12. Природно-хозяйственные системы. Принцип экологической эквивалентности.
13. Биотический круговорот. Важнейшие биосферные циклы веществ (углерода, кислорода, азота, фосфора, воды). Скорость круговорота в биосфере.
14. Закон сохранения (бережливости) К.Бэра.
15. Синергетика биосферы.
16. Популяции и их свойства. Динамика популяций.
17. Биологическая стабилизация окружающей среды.
18. Механизмы устойчивости биосферы.
19. Законы термодинамики. Их связь с экологией.
20. Определение, общая характеристика, состав, границы и типы экосистем.
21. Пищевые (трофические) цепи и пищевые сети. Экологические пирамиды.
22. Распределение солнечной энергии в экосистеме.
23. Биологическая продуктивность экосистемы и ограничивающие ее факторы.
24. Почва. Образование, состав и типы почв. Плодородие почв.
25. Формы отношений и связи между элементами экосистем.
26. Понятие экологического равновесия.
27. Взаимоотношения между живыми организмами и типы их поведения.
28. Экологические ниши. Причины, нарушающие стабильность популяций.
29. Биологическое разнообразие и его значение. Экологические сукцессии.
30. Естественные экосистемы России: леса.
31. Естественные экосистемы России: степи и луга.
32. Естественные экосистемы России: тундры и болота.
33. Естественные экосистемы России: горы и пустыни.
34. Естественные экосистемы России: реки, озера, моря.
35. Место человечества в биосфере. Материальная и духовная культура.
36. Сельскохозяйственные экосистемы: общая характеристика, растениеводство, животноводство.

37. Почва как главный ресурс агроэкосистем, обработка, деградация и уничтожение почв и их последствия.
38. Сельскохозяйственные загрязнения.
39. Городские экосистемы, их характеристика и взаимодействие с природными экосистемами. Пути развития городов. Растения и животные в городе.
40. Экологические последствия хозяйственной деятельности в зонах тундры, тайги, смешанных и лиственных лесов, степных и аридных.
41. Экологическое воздействие транспортных систем.
42. Мировой океан как единая экологическая система. Последствия антропогенных воздействий в местах контакта океана с сушей, атмосферой и дном.
43. Состояние окружающей среды и здоровье человека.
44. Воздействие человека на природу в процессе развития цивилизации.
45. Глобальные проблемы современности: экологические последствия демографического роста и урбанизации. Возможные пути решения.
46. Глобальные проблемы современности: проблема ресурсов. Ресурсосбережение. Использование новых материалов.
47. Глобальные проблемы современности: продовольственная проблема. Голод как следствие разрушения человеком природных ландшафтов и абсолютного и относительного сокращения пахотных угодий на душу населения. Пути обеспечения человечества продовольствием.
48. Глобальные проблемы современности: проблема питьевой воды и пути ее разрешения.
49. Глобальные проблемы современности: энергетический кризис и его возможные экологические последствия. Энергетические стратегии будущего.
50. Локальные, региональные и глобальные масштабы антропогенного воздействия на атмосферу и их последствия.
51. Проблемы использования и размещения отходов человеческой деятельности и пути их решения.
52. Возможные сценарии будущего биосферы и человечества.
53. Основные принципы охраны природы и рационального природопользования. Охрана экосистем.
54. Государственные органы охраны окружающей среды.
55. Нормирование качества окружающей среды: системы стандартов, показателей, критериев.
56. Особо охраняемые природные территории.
57. Экологический мониторинг: аэрокосмический мониторинг и анализ материалов дистанционных съемок.
58. Принцип платности природных ресурсов. Кадастры природных ресурсов.
59. Общие стратегии построения общества устойчивого развития.
60. Международное сотрудничество в охране окружающей среды. Национальная экологическая безопасность России.

Зачет по учебной дисциплине «Экологическая безопасность производства» **проходит в виде тестирования** (тесты прилагаются)